

# **Metodologia de Melhoria Contínua na Gestão de Projetos**

*Diogo Manuel Mendes Oliveira Santos*

## **Dissertação de Mestrado**

Orientador na FEUP: Prof. Hermenegildo Pereira

Orientador na Polisport: Eng.º Pedro Sá



# **FEUP**

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**  
**Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica**

2013-07-03

*Aos meus pais e à minha avó*

## **Resumo**

A melhoria contínua constitui, nos dias de hoje, um compromisso permanente nas organizações que estabelecem ou renovam a estratégia e os objetivos, na procura de vantagem competitiva no mercado onde lutam pela sustentabilidade ou reforço da sua posição na cadeia de valor.

No âmbito desse compromisso desenvolveu-se o presente projeto, testando a adaptação de diversas metodologias no apoio à operacionalização da gestão de projetos, no Grupo Polisport.

O trabalho realizado envolveu contacto próximo com as pessoas e a vivência permanente dos processos para selecionar as metodologias e definir as propostas de melhoria.

As propostas a implementar foram definidas com especial ênfase na pesquisa sistemática de *savings* ao nível do processo e do produto.

Os resultados obtidos revelaram-se satisfatórios na medida em que cumpriram os objetivos inicialmente propostos e favoreceram o compromisso de melhoria contínua.

## **Continuous Improvement Methodology in Project Management**

### **Abstract**

The continuous improvement is nowadays a permanent commitment in the organizations which establish or renew the strategy and the objectives, in order to get a competitive advantage in the market where they fight for sustainability or for reinforcement of their position in the value chain.

Regarding that commitment, this project has been developed to, test the adaptation of several methodologies for the support of the operationalizations of project management at the Polisport Group.

Throughout this project there was a nearby contact with people and a daily experience of the processes which select the methodologies and define the proposals for improvement.

The proposals to implement were defined with a special focus on the systematic research of savings at the manufacturing process and product levels.

The incoming results were acceptable as they accomplished the initial objectives and promoted the commitment of continuous improvement.

## **Agradecimentos**

A todo o Departamento de Investigação e Desenvolvimento da Polisport, pois cada um dos membros contribuiu para a realização deste projeto.

Ao Professor Hermenegildo Pereira pela sua disponibilidade e conhecimento prestado.

Aos meus pais por todo o apoio e ajuda financeira, sem ajuda deles não seria possível realizar este estágio.

À Mariana pela força e ajuda nos momentos mais necessários.

## Índice de Conteúdos

1	Introdução .....	1
1.1	Apresentação do Grupo Polisport.....	1
1.2	O Projeto: Metodologia de Melhoria Contínua na Gestão de Projetos.....	3
1.3	Método seguido no projeto.....	4
1.4	Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório.....	4
2	Estado da arte .....	5
2.1	<i>LEAN Thinking</i> .....	5
2.1.1	Princípios básicos do <i>LEAN</i> .....	5
2.1.2	Benefícios do <i>LEAN Thinking</i> .....	6
2.2	Desperdício (MUDA) .....	6
2.3	5S .....	7
2.4	Filosofia <i>Kaizen</i> .....	8
2.4.1	Ferramentas <i>Kaizen</i> .....	9
2.4.2	Princípios do <i>Kaizen</i> .....	9
2.5	<i>ERP</i> .....	10
2.6	Normalização.....	10
2.7	<i>PDCA</i> .....	11
2.8	Gestão de Projetos.....	11
3	Problemas alvo do estudo .....	14
3.1	Gestão de Moldes.....	14
3.2	Normalização de Projetos .....	15
3.3	Melhoria contínua do produto.....	17
3.4	Gestão de Operações .....	18
4	Soluções implementadas .....	21
4.1	Gestão de Moldes.....	21
4.2	Normalização de Projetos .....	24
4.2.1	Lições aprendidas.....	24
4.2.2	Cadernos de encargos.....	27
4.3	Melhoria contínua do produto.....	30
4.3.1	Normalização.....	30
4.3.2	Linhas de montagem.....	32
4.3.3	Certificação do produto.....	35
4.4	Gestão de Operações .....	36
4.5	Síntese de resultados alcançados .....	39
5	Conclusões .....	43
	Referências.....	44
	ANEXO A: Metodologia de avaliação de <i>saving</i> em intervenções de moldes .....	45
	ANEXO B: Tabelas de <i>Savings</i> .....	49
	ANEXO C: Estudo de Alterações de Moldes .....	55
	ANEXO D: Caderno de Encargos .....	57

ANEXO E: <i>Checklist</i> .....	63
ANEXO F: 5s .....	66
ANEXO G: Estudo Porta-Bebés .....	69

## Índice de Figuras

Figura 1 - Organigrama do Grupo Polisport aprovado pela Administração em 2012 (Polisport 2012) .....	2
Figura 2 - Importância dos 5S - ("Figment-ISO and HR Consultancy" 2013) .....	7
Figura 3 - <i>World Class Performance-KMS</i> (Institute 2008) .....	8
Figura 4 - Ferramentas <i>KMS</i> (Institute 2008) .....	9
Figura 5 - Ciclo PDCA .....	11
Figura 6 - Molde de porta-bebé Boodie na máquina de injeção .....	14
Figura 7 - Colete Integral Polisport .....	16
Figura 8 - Porta-bebé Guppy Maxi .....	17
Figura 9 - Linhas de Montagem Porta-bebés Polisport .....	18
Figura 10 - <i>Mattec Mes</i> Polisport .....	19
Figura 11 - <i>Lawson M3</i> Polisport .....	20
Figura 12 - Menu principal do <i>SharePoint</i> do <i>I&amp;D</i> .....	25
Figura 13 - Base de lições aprendidas implementada .....	26
Figura 14 - Ferramentas do <i>SharePoint</i> .....	26
Figura 15 - Lição aprendida projeto Porta-bebé .....	27
Figura 16 - Entrada da linha obstruída com caixas .....	33
Figura 17 - Garrafas de água na linha .....	33
Figura 18 - Objetos e caixas de abastecimento .....	34
Figura 19 - Menu do <i>LAWSON M3</i> para associação de materiais .....	37
Figura 20 - Menu de definição de matéria-prima e quantidade .....	38
Figura 21 - Menu de matérias-primas alternativas <i>LAWSON M3</i> .....	38
Figura 22 - Metodologia de avaliação de <i>saving</i> -1ª página .....	46
Figura 23 - Metodologia de avaliação de <i>saving</i> -2ª página .....	47
Figura 24 - Metodologia de avaliação de <i>saving</i> -3ª página .....	48
Figura 29 - Tabelas de <i>Savings</i> -Cálculo da produção e rejeição .....	54
Figura 30 - Tabelas de <i>Savings</i> -Cálculo do custo hora .....	54
Figura 32 - Caderno de encargos cinta de motocross 1ª página .....	58
Figura 33 - Caderno de encargos cinta de motocross 2ª página .....	59
Figura 34 - Caderno de encargos cinta de motocross 3ª página .....	60
Figura 35 - Caderno de encargos cinta de motocross 4ª página .....	61
Figura 36 - Caderno de encargos cinta de motocross 5ª página .....	62
Figura 37 - <i>Checklist</i> de avaliação de <i>savings</i> -Produto .....	64
Figura 38 - <i>Checklist</i> de avaliação de <i>savings</i> -Processo .....	65



Figura 39 - Medidas da Auditoria 5s .....	67
Figura 40 - Medidas da Auditoria 5s .....	68

**Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Exemplo de uma <i>BOM</i> utilizada na Cinta de Motocross .....	29
Tabela 2 - Resumo de situações problema e medidas propostas .....	39
Tabela 3 - Síntese de resultados obtidos .....	41
Tabela 4 - <i>Savings</i> -Dados de identificação.....	50
Tabela 5 - <i>Savings</i> -Dados para cálculo.....	51
Tabela 6 - <i>Savings</i> -Ganhos calculados .....	52
Tabela 7 - <i>Savings</i> -Resultados .....	53
Tabela 8 - Estudo de alteração de moldes .....	56
Tabela 9 - Certificação de cores de Porta-bebés.....	70

## 1 Introdução

A indústria atual está cada vez mais competitiva, não só devido à globalização mundial mas também pela facilidade com que os produtos atravessam fronteiras. Estas facilidades de comercialização aliadas à exigência de baixo preço e elevada qualidade, fazem com que seja cada vez mais importante que em cada empresa os processos sejam monitorizados com evidência nos resultados da melhoria no desempenho. Doutra forma as empresas enfrentarão sem consistência o risco da continuidade, resistindo apenas as mais fortes e com capacidade de mudança.

No âmbito da mudança e da melhoria contínua este projeto realizado no Grupo Polisport, está direcionado para o controlo de custos ligados às intervenções em moldes de injeção de plástico e melhoria de produtos da indústria dos veículos de duas rodas.

O Grupo Polisport pretendeu com este projeto criar um conjunto de ferramentas de simples utilização que lhe permita saber qual o *Saving* concretizado após implementação de projetos orientados para melhoria de um processo ou dum produto.

O presente relatório está organizado de forma a descrever todo o percurso realizado, assim como todas as medidas implementadas na procura da solução para a situação problema.

Numa fase inicial apresenta-se o Grupo Polisport e a sua área de negócio, em seguida pretende-se explicar o caso de estudo e as metodologias abordadas para a sua resolução.

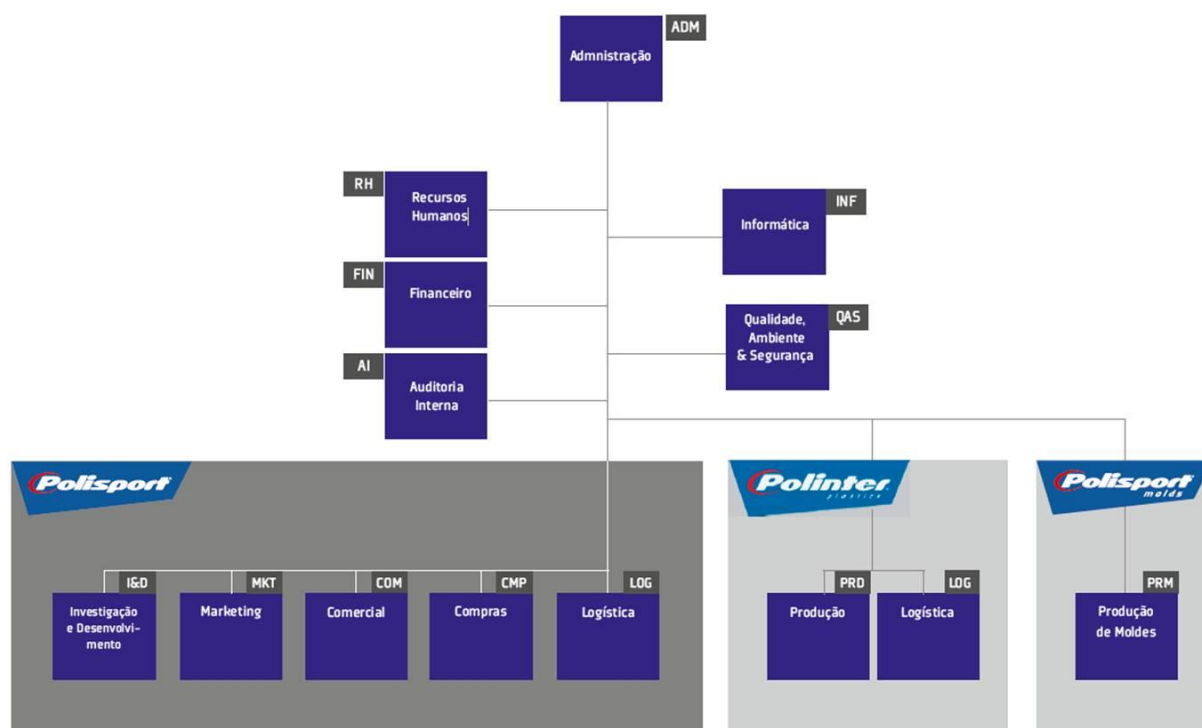
### 1.1 Apresentação do Grupo Polisport

O Grupo Polisport é formado por três empresas dedicadas ao desenvolvimento, fabrico e comercialização de peças plásticas para veículos de duas rodas.

Fundado em 1978 por Pedro Araújo em nome individual passou, em 1982, a sociedade por quotas assumindo desde então a denominação de Pedro & Paulo Araújo Plásticos, Lda.,. No ano de 1999 converte-se em Sociedade Anónima e, em 2009, assume a designação de Polisport Plásticos S.A.

Com elevado sentido de oportunidade e criatividade e com a motivação de criar produtos que respondam às necessidades do cliente, o Grupo Polisport ocupa hoje uma posição de destaque nos vários segmentos de mercado internacional no qual está inserido.

Atualmente é o maior fabricante português de acessórios plásticos para bicicletas e motociclos e tendo sido o primeiro fabricante em Portugal a produzir e comercializar guardalamas em plástico para motos (Polisport 2012).



**Figura 1 - Organograma do Grupo Polisport aprovado pela Administração em 2012 (Polisport 2012)**

### Polisport

A Polisport assume posição central no Grupo uma vez que é a responsável pelo desenvolvimento do produto.

Além disso, é nesta Empresa onde se dá todo o processo de montagem, armazenamento e comercialização dos produtos.

Nos últimos anos a Empresa tem vindo a registar um forte crescimento económico, tendo atingido em 2012 um volume anual de vendas na ordem dos dezanove milhões de euros (Polisport 2012).

### Polinter

A Polinter é a Empresa do Grupo que produz peças em plástico pelos sistemas de injeção e moldação por sopro.

Iniciou a sua atividade em 1980, com a denominação de Oliveira e Silva, Lda.,. Em 1988 a Polisport adquiriu 50% do seu capital passando, desde então a designar-se Polinter Plásticos S.A.

O trabalho nela desenvolvido dá resposta aos exigentes e competitivos mercados de componentes para veículos de duas rodas, fabricando-se componentes para velocípedes com e sem motor e motocicletas. Ao longo dos últimos anos tornou-se também fabricante para a indústria automóvel nomeadamente na área das cadeiras de bebé.

A Polinter tem representado um papel fundamental na implementação de novas tecnologias desenvolvidas pelo Grupo, sendo hoje uma Empresa com um volume anual de vendas na ordem dos cinco milhões e seiscentos mil euros, apresentando fortes perspetivas de crescimento (Polisport 2012).

## **Polisport Moldes**

Foi inaugurada em 2012 uma nova unidade industrial, a Polisport Moldes que se dedica ao fabrico e manutenção de moldes. Depois de alguns anos afastado do fabrico interno de moldes, o Grupo Polisport retomou a sua produção interna. A Polisport Moldes é a terceira Empresa a juntar-se ao Grupo, aliando-se à Polisport e à Polinter. Este investimento assume-se como um passo estratégico em direção ao controlo da qualidade e eficiência de custos de produção de novos produtos.

A Polisport Moldes também assumiu toda a área de manutenção, preventiva e corretiva de todos os moldes ativos do Grupo. Atualmente é uma Empresa com um volume de negócios na ordem dos duzentos e sessenta e um mil euros (Polisport 2012).

### **1.2 O Projeto: Metodologia de Melhoria Contínua na Gestão de Projetos**

Face à conjuntura económica atual e com a necessidade de reduzir custos inseridos no âmbito da melhoria continua, a Administração do Grupo Polisport definiu como meta uma poupança na ordem de 15 mil euros anuais no final de 2013. Estas medidas visam todas as intervenções quer de melhoria quer de manutenção ao nível dos moldes utilizados no processo de injeção geridas pelo Departamento de Investigação e Desenvolvimento (*I&D*).

A Polisport dispõe de uma ampla gama de moldes que estão divididos entre moldes para peças plásticas e acessórios de motos e moldes para acessórios de bicicleta.

Devido ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras e tendo em conta a grande qualidade alcançada assim como pela cota de mercado que disputa, a Polisport é uma Empresa conhecida mundialmente nessas competências.

No contexto do mercado alvo, os seus clientes são cada vez mais exigentes, o que obriga a Empresa a controlar melhor os custos e ter parâmetros mais rigorosos no momento de compra de um molde.

Até ao presente aquando da negociação de orçamentos de moldes para um novo projeto, os principais fatores de seleção passavam pelo seu custo e qualidade de construção, descurando-se características que mais tarde poderiam resultar em intervenções de elevados gastos a fim de se diminuírem as perdas e aumentar a cadência de produção. Atualmente, com o crescimento registado, criou-se uma necessidade de um maior cuidado na escolha do tipo de molde selecionado, tendo-se em conta não só o custo e a qualidade de construção como também o sistema de injeção utilizado e a geometria dos canais de injeção.

Com os diferentes sistemas de injeção disponíveis no mercado e a escolha adequada para cada molde, podem conseguir-se poupanças significativas no que respeita a quantidade de material desperdiçado melhoria da cadência de peças injetadas por hora.

Além disso a exigência imposta pelo mercado obriga o Departamento de *I&D* a ter sempre presente uma preocupação em melhorar continuamente os seus produtos e conseguir produzi-los com custos cada vez mais baixos mantendo um registo de boas práticas utilizadas em iniciativas anteriores.

### 1.3 Método seguido no projeto

Para se poder iniciar um estudo, independentemente do assunto a abordar, é necessário adquirir conhecimentos de base que permitam uma visão global do mesmo. Como tal a principal prioridade no início do estágio que deu origem a este projeto foi o relacionamento com as pessoas envolvidas em cada área e o contato com os processos e tecnologias utilizadas.

Esta abordagem foi baseada em visitas frequentes quer às linhas de produção quer aos centros de injeção, para através deste contato, se conseguir perspetivar quais os problemas que surgiam e, assim, obter também uma opinião de outros envolvidos.

Por outro lado e para um melhor controlo dos dados necessários, foi importante a familiarização com os *Softwares* e *ERP* utilizados na gestão da Empresa.

### 1.4 Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório

O presente relatório procura de uma forma sucinta transcrever para a escrita todo o trabalho realizado durante o estágio em ambiente empresarial e respetivo projeto. São abordadas não apenas as vivências ao longo do projeto como também a pesquisa realizada no âmbito de uma melhor aplicação e compreensão do mesmo.

No primeiro capítulo, subentendido como capítulo inicial, é feita uma breve apresentação da Empresa, do projeto e da metodologia seguida para a sua realização.

No segundo capítulo faz-se uma apresentação teórica das metodologias utilizadas, nomeadamente o pensamento *LEAN*, a parametrização, a melhoria contínua ou simplesmente *KAIZEN* e a metodologia *5S*. Por fim faz-se também uma breve referência à Gestão de Projetos.

O terceiro capítulo diz respeito à análise da situação problema sobre a qual decorreu o projeto.

Em relação ao quarto capítulo, nele serão descritas as soluções encontradas, ações desenvolvidas e as melhorias conseguidas, tendo em atenção as metodologias descritas no segundo capítulo. Neste capítulo faz-se também uma breve conclusão e perspetiva de trabalhos futuros.

Por fim o quinto capítulo trata as conclusões da dissertação.

## 2 Estado da arte

### 2.1 *LEAN Thinking*

No contexto económico-industrial que teve origem após a segunda guerra mundial (1939-45) e, face à necessidade de competir num cenário cada vez mais exigente e globalizado, nasceu o *TPS (Toyota Production System)* com a finalidade de responder eficientemente às necessidades e expectativas de um mercado em constante evolução (Pinto 2006).

A filosofia “*LEAN Thinking*” também conhecida como “*LEAN Production*” não é mais do que uma extensão do referido sistema de produção da Toyota. Foi Taiichi Ohno que, na década de 1950, mais contribuiu para a implementação deste novo sistema revolucionário (Pinto 2006).

A palavra “*LEAN*” (magro, sem gordura) remete-nos para o princípio condutor desta corrente que visa o desenvolvimento de processos e procedimentos através de redução contínua e eliminação do desperdício visando a qualidade e a flexibilidade do processo. Tudo isto se traduz num esforço contínuo de redução de todos os recursos incluindo mão-de-obra, espaço, matéria-prima, energia e stock em prol da minimização dos custos e maximização dos resultados (Pinto 2009).

#### 2.1.1 Princípios básicos do *LEAN*

São cinco os princípios base do *Lean thinking*, todos constituindo momentos oportunos para aplicação dos conceitos do pensamento *Lean*. A saber (Pinto 2006):

- Valor
  - Identifica o que os clientes querem;
  - Conjunto de características dos produtos ou dos serviços de forma a satisfazer as necessidades do cliente.
- Cadeia de Valor
  - Conjunto de etapas para a satisfação do cliente;
  - Serve de veículo para entrega de valor ao cliente.
- Fluxo
  - Passa por eliminar o desnecessário, ou seja, o que não acresce valor;
  - Desenvolvimento de um ritmo em função do pedido do cliente.
- Puxar (pull)
  - Produzir unicamente aquilo que é necessário (eliminar stocks);
  - É o cliente quem faz o “pedido” de produção.
- Perfeição
  - Melhoria contínua na procura da completa eliminação do desperdício;
  - Só as atividades que adicionam valor estão presentes no processo.

Esta metodologia é utilizada pela gestão de topo por constituir um processo autocrático de reengenharia, com potencial de induzir mudança não só nas estratégias e métodos de trabalho como também nas pessoas.

### 2.1.2 Benefícios do *LEAN Thinking*

Embora inicialmente estruturado para melhorias a instituir na indústria automóvel, é hoje reconhecida a sua aplicação nos mais diversos setores empresariais. São vários os estudos e publicações que evidenciam as mais-valias do recurso a esta metodologia. Entre estas, podem citar-se as seguintes (Pinto 2006):

- Crescimento do negócio;
- Aumento de produtividade;
- Redução de stocks;
- Aumento do nível de serviço;
- Aumento da qualidade e do serviço prestado;
- Maior envolvimento, motivação e participação das pessoas;
- Redução dos acidentes de trabalho;
- Redução de espaço ao nível do *shop floor*;
- Aumento da capacidade de resposta por parte da Empresa;
- Redução do *lead time*.

### 2.2 Desperdício (MUDA)

Nas empresas adquirem-se hábitos e rotinas nas atividades e tarefas que, posteriormente se constata serem desnecessárias nada acrescentando em valor ao processo de produção. Tal como Peter Drucker (1980) afirmou: “Não há nada mais inútil do que fazer de forma eficiente algo que nunca deveria ter sido feito” (Pinto 2006).

O mundo empresarial deve investir no sentido de tentar colmatar as sete principais fontes de desperdício (Pinto 2006):

- Excesso de produção;
- Tempos de espera;
- Transportes;
- Processos inadequados;
- Excesso de stocks (inventário);
- Movimentação desnecessária;
- Defeitos (qualidade).

O investimento na eliminação do desperdício é um dos pilares fundamentais da filosofia do *Lean Thinking*. No entanto, tal como acontece com todos os hábitos enraizados seja de que tipo forem, o homem acaba por demonstrar sempre alguma relutância à implementação de mudança. Assim sendo, é necessário consciencializar as pessoas para o enorme potencial de ganho que pode ser obtido pela estruturação de atividades que não acrescentam valor ao processo produtivo, motivando-as para um esforço crescente para a minimização do desperdício. Por tudo isto, o pensamento *Lean* constitui uma excelente ferramenta para implementar mudanças de atitude e de culturas empresariais e não só alterações radicais nas organizações.



## 2.3 5S

Os 5S, cinco palavras de origem japonesa, referem-se a cinco práticas de bom senso que visam a criação de postos de trabalho mais eficientes, seguros e organizados, ao permitir uma adequada definição de espaço num ambiente de organização. No entanto, a implementação desta metodologia acaba por ter repercussões que se estendem a vários níveis na medida em que permite uma redução significativa do tempo de execução das atividades e um acesso mais fácil aos materiais. Uma vez que esta filosofia prima por uma adequada organização do local de trabalho e manutenção de normas de asseio e segurança no mesmo, é muitas vezes associado ao conceito de *Good Housekeeping* (Pinto 2006).



Figura 2 - Importância dos 5S - ("Figment-ISO and HR Consultancy" 2013)

Em suma, a implementação da estratégia dos 5S permite a execução de operações normalizadas, viabilização da qualidade total, gestão através do controlo visual, facilidade de identificação do desperdício, segurança e satisfação dos funcionários.

Os 5s são descritos da seguinte forma (Pinto 2006):

*Seiri*- Diz respeito ao “senso de utilização”; neste sentido, tudo o que é desnecessário à realização da atividade não deve constar do local de trabalho;

*Seiton*- “Senso de tudo no seu lugar”; A arrumação é de extrema importância para que, sendo necessário o material, este seja encontrado com facilidade;

*Seiso*- “Senso de que a limpeza é fundamental para a melhoria” isto é, locais asseados promovem a qualidade do trabalho desenvolvido;

*Seiketsu*- “Senso de conservação”; uniformidade na aplicação de padrões a qual é fundamental à manutenção de progressos alcançados;

*Shitsuke*- “Senso da responsabilidade”; é necessário disciplina para o cumprimento dos compromissos assumidos.

## 2.4 Filosofia Kaizen

“*Kaizen*” é uma palavra de origem japonesa que significa “mudar” para “melhor” sendo que a filosofia a ela subjacente fundamenta e caracteriza a base de toda a gestão japonesa. O conceito *Kaizen* está diretamente relacionado com a melhoria contínua conforme a própria palavra o indica. Esta é uma filosofia que nasceu no Japão tendo sido adotada no mundo ocidental a partir da década de 80. Esta corrente assenta na eliminação do desperdício através do recurso a ferramentas de baixo custo associado e elevada criatividade, estando presentes estas características em todo o sistema empresarial, ou seja, desde a vertente operária à administração da mesma.

Citando duas frases do fundador e presidente do Instituto *Kaizen*, Masaaki Imai (Imai 1996):

*“Existem duas abordagens para a resolução de problemas. A primeira envolve a inovação – aplicação da mais recente tecnologia ao menor custo – e investimento de grandes somas.*

*A segunda abordagem utiliza o bom senso, ferramentas de baixo custo, checklists e esforços, para os quais não precisamos de muito dinheiro. Esta abordagem começa com Kaizen. O Kaizen envolve todos na organização, e o trabalho em equipa é o segredo do sucesso.”*

Estas duas frases são o exemplo de que a filosofia *Kaizen* é direcionada para a melhoria contínua garantindo que as organizações onde esta se implementa atinjam bons resultados a baixo custo, os quais representam uma importante mais-valia.

O “Instituto *Kaizen*” é a instituição por excelência que, ao nível mundial, estuda e implementa variados sistemas de melhoria contínua baseados no seu próprio modelo intitulado de *KMS* ou *Kaizen Management System*. Este sistema tem como princípio a eliminação do desperdício global, isto é, todos os membros da equipa deverão inteirar-se do benefício da sua implementação e aprender que, com o aparecimento de um problema, nasce uma oportunidade de melhorar e não a culpabilização de alguma parte.

O *KMS* tem como principais objetivos três aspetos, *Quality, Cost and Delivery*, qualidade, custo e entrega respetivamente. Para que estes aspetos sejam evidenciados a organização onde os mesmos estão a ser implementados deverá definir limites na busca dos seguintes objetivos (Imai 1996):

- Eficácia de Colaboradores;
- Fluxo do Processo;
- Zero Defeitos;
- Eficácia do Processo;
- Suporte Eficaz.



**Figura 3 - World Class Performance-KMS (Instituto 2008)**

### 2.4.1 Ferramentas Kaizen

O próprio *KMS* apresenta os modelos e ferramentas a utilizar para se conseguir obter um sistema bem estruturado e com fortes pilares de suporte.

Estas cinco ferramentas deverão ser selecionadas em função da área que se pretende melhorar (Imai 1996).



Figura 4 - Ferramentas KMS (Institute 2008)

#### Total Flow Management (TFM)

É um conjunto de ferramentas para criação de fluxo produtivo que visa essa mesma função em toda a cadeia de valor, tentando eliminar o desperdício.

#### Total Productive Maintenance (TPM)

Modelo para a otimização na utilização de equipamentos que, dessa forma, pretende maximizar a eficiência global dos mesmos, representando uma importante ferramenta na medição de fiabilidade e eficiência dos equipamentos.

#### Total Quality Control (TQM)

Como a palavra “Quality” indica, esta metodologia é a que serve de base a todo o apoio na gestão da qualidade, abordando ferramentas de identificação e resolução de problemas.

#### Total Service Management (TSM)

Compreende um conjunto de ferramentas e metodologias que permitem a diminuição do desperdício na gestão dos processos.

#### Total Change Management (TCM)

O *TCM* é a metodologia que serve de apoio a todas as outras tendo como suporte a gestão da mudança nas organizações. Esta metodologia visa a implementação de ferramentas para o apoio e desenvolvimento da mudança.

### 2.4.2 Princípios do Kaizen

O *Kaizen* está assente em três características bem definidas mas que podem ser de difícil compreensão.

A primeira de todas é a eliminação de desperdício que passa pela seleção dos objetivos traçados, deixando para trás os processos que não representam melhoria para a organização. Este princípio procura processos consistentes que nos conduzam a resultados.

Em segundo lugar surge a necessidade de um envolvimento global, ou seja, todos os colaboradores devem lutar contra a inexistência de cooperação entre áreas funcionais e devem procurar meios para que a comunicação seja um fluxo de informação e suporte às atividades de melhoria.

A terceira característica, que está relacionada com a segunda, é a não culpabilização individual, fomentando a valorização dos recursos humanos. Existe uma célebre frase que diz “*O que faz uma organização são as pessoas*” comportando a mesma a ideia de que os recursos humanos são quem potencia toda a estrutura de uma organização e, como tal, excelentes oportunidades de melhoria. A deteção de um problema deverá ser interpretada como uma oportunidade para melhorar e não culpar ou julgar o próximo (Imai 1996).

## 2.5 ERP

O *Enterprise Resource Planer* ou simplesmente programa de gestão integrada é uma ferramenta fundamental à gestão empresarial permitindo o controlo dos diferentes fluxos da empresa ao nível estratégico, tático e operacional (Courtois, Martin-Bonnefous, e Pillet 2006).

Com a implementação de um sistema *ERP* as organizações podem criar uma base de dados única com toda a informação necessária para a gestão das mesmas. O *ERP* potencia uma maior confiança nos dados e permite o seu acesso em qualquer parte da organização e em qualquer momento. A sua implementação visa a eliminação do uso de interfaces manuais e a redução de custos. No entanto, um sistema *ERP* requer um grande envolvimento dos colaboradores da organização uma vez que os dados terão de ser inseridos e editados à medida que são utilizados. Por outro lado, como a informação está centralizada e quase sempre atualizada, o nível de retrabalho diminui.

A grande desvantagem dos sistemas *ERP* é o seu elevado custo quer de aquisição quer de implementação, dado que são sistemas complexos e, para além disso, necessitam de requisitos informáticos elevados e de uma equipa dedicada à sua manutenção.

O *ERP* compete essencialmente em cinco domínios da gestão de uma organização (Courtois, Martin-Bonnefous, e Pillet 2006):

- Produção;
- Stocks de compras e aprovisionamentos;
- Comercial;
- Recursos Humanos;
- Finanças e Contabilidade.

## 2.6 Normalização

As normas são ferramentas essenciais nos processos industriais pelo simples facto que permitem a parametrização e organização das características quer do processo quer do produto. A normalização é, hoje em dia, procurada pela gestão de topo na procura de organização de ideias e na criação de bases de simples acesso e utilização para que nenhum conhecimento se dissipe.

A criação de normas surge com a necessidade de resolução de problemas identificados, os quais não são desejados para projetos futuros. A normalização constitui assim mais uma ferramenta da filosofia *Kaizen*, implementando notáveis melhorias.

O procedimento de normalização deve ser simples, intuitivo e de fácil utilização, a fim de se criar informação que fique disponível na organização e contrarie o conhecimento individualizado. Por outras palavras a organização não dependerá do conhecimento de um colaborador sendo que o mesmo é que deve estar subjugado ao cumprimento das normas.

## 2.7 PDCA

Conhecido também como “Ciclo de Deming” o *PDCA* é uma ferramenta de normalização de processos que nasceu no Japão no âmbito da melhoria da qualidade. É hoje utilizado como um dos métodos para o controlo dos mais variados processos cuja pretensão é a satisfação do cliente.

A sigla *PDCA* quer dizer *Plan*, *Do*, *Check*, *Act* ou, traduzindo para português Planear, Fazer, Verificar e Agir.

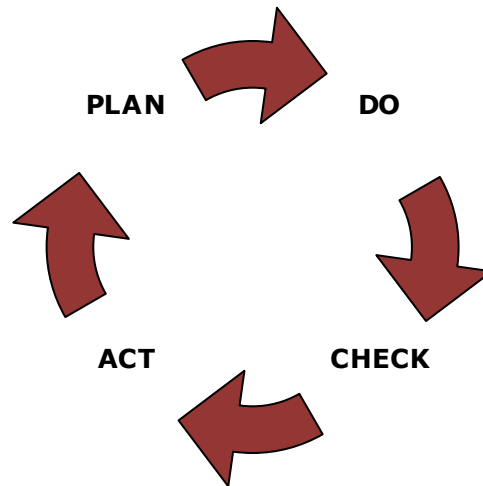


Figura 5 - Ciclo PDCA

A figura 5 representa um exemplo de um ciclo *PDCA* com as suas quatro etapas.

Na primeira etapa “*Plan*” são definidos os objetivos para um determinado alvo no qual se pretende obter melhoria; o “*Do*” diz respeito à implementação dos referidos objetivos; em “*Check*” verificam-se os resultados obtidos, ou seja, é onde se confirma se a melhoria foi implementada; por fim no “*Act*” definem-se novas ações de melhoria ou de normalização dos procedimentos, para consolidação do processo.

O ciclo *PDCA* é uma importante ferramenta do *Kaizen* e, pelo facto de ser um ciclo, indica que quanto mais vezes for percorrido mais eficaz será a melhoria do processo (Pinto 2006; Imai 1996).

## 2.8 Gestão de Projetos

### Definição de projeto

Um projeto é habitualmente um processo único definido para alcançar um ou mais objetivos que podem estar assumidos num plano estratégico, nascendo normalmente das necessidades do mercado, oportunidades estratégicas, pedidos de clientes, avanços tecnológicos ou requisitos legais (Project Management 2008).

Para a elaboração de um projeto é necessária a criação de uma equipa com a participação de diferentes áreas tais como:

- Investigação e desenvolvimento;
- Comercial e compras;
- Produção;
- Qualidade.

### **Funções da gestão de projeto**

Um projeto necessita de ser gerido o que significa que deve ser planeado e programado em diferentes etapas garantindo-se a sua ótima estruturação para que seja possível a sua manutenção até ao objetivo final. A esta abordagem dá-se o nome de Gestão de Projetos.

A gestão de projetos funciona como uma metodologia de planeamento, execução e controlo dos recursos cuja finalidade é o atingimento de metas estabelecidas quer a nível de tempo quer de objetivos.

O planeamento define as fases do projeto detalhando as tarefas e associando-as aos recursos necessários incluindo o período de tempo em que decorrerá o projeto.

A execução é uma metodologia que passa pelo acompanhamento da realização das diversas operações que subentendem o projeto.

O controlo deve verificar o nível de execução relativamente ao planeado e analisar os desvios para determinar ações que podem incluir alterações na elaboração do projeto.

Para garantir que a metodologia é eficiente e que as suas funções são realizadas com sucesso, deverão ser verificadas as seis medidas seguintes:

1. Definir claramente o âmbito do projeto e o caderno de encargos;
2. Atribuir o projeto a um gestor que coordene a equipa e possa tomar decisões;
3. Planear por grandes grupos de operações a realizar, para ter a ideia da sua extensão e todas as suas interações;
4. Especificar os diferentes grupos de operações e o seu encadeamento;
5. Avaliar os custos correspondentes, o que poderá identificar elementos a alterar;
6. Efetuar controlos periódicos para detetar eventuais desvios e tomar medidas.

Adaptado de (Courtois, Martin-Bonnefous, e Pillet 2006):

### **Objetivo da gestão de projetos**

Um projeto é diferente de qualquer outro, no entanto todos têm características em comum que podem ser geridas da mesma forma tais como (Courtois, Martin-Bonnefous, e Pillet 2006):

- Minimização de stocks;
- Minimização de custos;
- Diminuição dos prazos de fabrico;
- Qualidade dos produtos;
- Plena utilização dos recursos.

Para alcançar a satisfação do cliente todos os meios materiais e pessoais deverão ser mobilizados para que os prazos sejam cumpridos e, para isso, será indispensável a utilização dos melhores meios de conceção e fabrico.

Contudo todas estas medidas e as metodologias aplicadas na gestão de projetos procuram trazer sucesso às organizações, afirmando-se através do aumento de vendas, redução de custos, melhoria da qualidade, melhoria das condições de trabalho e satisfação do cliente.



### 3 Problemas alvo do estudo

Após a apresentação da Empresa e das bases teóricas que suportam o desenvolvimento deste projeto, reportam-se as situações alvo que a Empresa identificou como problemas.

As situações são enquadradas pela Gestão de Projetos no Departamento de Investigação e Desenvolvimento (*I&D*), atingindo todos os seus colaboradores.

Ao longo do presente capítulo são analisados os problemas existentes assim como os objetivos pretendidos.

#### 3.1 Gestão de Moldes

O Grupo Polisport utiliza a injeção de plásticos como processo de fabrico principal, porque todos os seus produtos estão, direta ou indiretamente, ligados a este processo.

O Grupo dispõe de um elevado número de moldes, para os diferentes tipos de peças plásticas que produz, os quais criam necessidades de sucessivas intervenções nos moldes pelas mais variadas razões.

As intervenções nos moldes são classificadas em cinco tipos: preventiva; corretiva; alteração; fabrico e *saving*.



Figura 6 - Molde de porta-bebé Boodie na máquina de injeção

O *I&D* é o responsável por todos os processos relacionados com os moldes Polisport, desde o fabrico, manutenção, melhoria e abate. Associada à responsabilidade pela gestão dos moldes está também a responsabilidade financeira dos mesmos, ou seja, quando é construído um novo molde esse custo é imputado ao *I&D* assim como todos os custos associados, relativos a qualquer tipo de intervenção.

As exigências do mercado determinam necessidades de produção que originam desgaste dos moldes e consequentemente intervenções de manutenção nas quais se procura também melhorar a cadência de produção e diminuir as perdas ao nível do desperdício de matéria-prima.

Estas situações representam um custo elevado para a Polisport numa conjuntura económica que obriga cada vez mais a ter um cuidado redobrado no controlo destes custos.



Apesar do Grupo se encontrar em expansão a Administração da Polisport segue uma política de redução de custos. No presente ano o Grupo pretende baixar a quantidade de intervenções nos moldes sendo que muitas são essenciais para o desempenho do processo de injeção e conformidade dos produtos. A Administração propôs ao *I&D*, até ao final de 2013, um *saving* de quinze mil euros nas intervenções que representam melhorias na cadência de produção dos moldes, de desperdício de material e mão-de-obra direta como número de operários por máquina de injeção.

Antes de se estabelecer o objetivo para os custos das intervenções de melhoria nos moldes o *I&D* recebia por parte do fornecedor um pedido de intervenção através do *Microsoft SharePoint* e, após uma breve análise, o pedido era aceite e procedia-se então à intervenção sendo posteriormente imputados os custos ao *I&D*. Na análise do pedido verificava-se se o molde tinha provisão de peças para venda, se a cadência poderia melhorar e se a geometria dos canais de injeção e gito do molde poderiam ser alterados. No entanto, era frequente que a intervenção solicitada já estivesse em curso antes do *I&D* dar luz verde revelando-se, por vezes, desvantajosa para a Empresa.

Para resolver esta situação o *I&D* pretende criar uma ferramenta de utilização simples que permita calcular qual o *saving* que irá realizar pela aplicação de determinada melhoria bem como identificar os moldes alvo que devem ou não sofrer as respetivas alterações. Desta ferramenta espera-se uma tabela de *Microsoft Excel* de simples utilização assim como a metodologia a seguir na análise da intervenção.

### 3.2 Normalização de Projetos

#### Lições aprendidas

A área de negócios do Grupo Polisport abrange produtos bicicleta e moto sendo que, nos primeiros existe uma maior preocupação pela inovação e melhoria dos mesmos, por serem fruto de projeto e design 100% Polisport, alvos de grande importância ao nível das possíveis melhorias e redução de custos. Tendo em conta a tendência crescente deste número de projetos é importante que toda a história e experiência adquiridas sejam um repositório de lições, aprendidas em cada projeto, com informação centralizada e partilhada para um maior controlo de custos que, à partida, resultará em algum tipo de *saving* no produto futuro.

O objetivo pretendido é criar uma base de dados no *SharePoint* onde cada engenheiro de produto possa documentar as dificuldades vivenciadas no contexto de um determinado projeto para que, em projetos futuros, essas mesmas dificuldades sejam facilmente colmatadas. Além disso pretende-se com esta ferramenta criar, um repositório que seja acessível para qualquer colaborador mesmo que este não esteja envolvido, até à data, no projeto em causa.

#### Cadernos de encargos

Motivado pela evolução do mercado e pela procura de novos produtos para oferecer aos seus clientes, o Grupo Polisport tem considerado estratégico estender a sua gama de produtos moto, não estando apenas restringido à produção de *kits* plásticos e acessórios para motos de Motocross. Esta tendência não só está ligada à necessidade de dar resposta aos produtos procurados pelo cliente como também a um mercado cada vez mais exigente e à oferta apresentada pela concorrência direta.

Nos últimos anos o Grupo tem dado extrema importância à segurança dos pilotos de Motocross o que determinou o desenvolvimento de alguns produtos de fabrico próprio como coletes de proteção de peito e costas, joelheiras, caneleiras e cotoveleiras. No entanto, a exigência do mercado requer, para além destes produtos, outros tipos de proteção como é caso dos coletes integrais, protetores de pescoço, cintas de proteção de rins e coletes de proteção de costas. Estes produtos, para além de exigirem outro tipo de fabrico, requerem um preço competitivo uma vez que no mercado já se encontram algumas soluções disponíveis. Colocada esta situação o Grupo viu-se obrigado a procurar fabricantes destes produtos fora da Europa, sendo que foi na China que estabeleceu uma parceria que possibilitou o fabrico dos produtos previamente desenvolvidos e desenhados em Portugal. Estes produtos foram enviados para a China sob a forma de projeto e, a partir deste, foram produzidos protótipos para certificação e avaliação dos parâmetros incluídos no projeto. Após correção dos referidos parâmetros procedeu-se à autorização para produção dos produtos. Seguiu-se a produção na China e o envio dos produtos para Portugal.

À partida os produtos chegariam em condições de ser comercializados mas, no entanto, após a sua comercialização, a Polisport foi alvo de queixas dos seus clientes em relação a um requisito do produto, a identificação do tamanho. De facto em alguns casos esta não existia uma vez que não tinha sido colocada nem no interior do produto nem na etiqueta de identificação.



**Figura 7 - Colete Integral Polisport**

A Empresa viu-se então obrigada a fazer um retrabalho a todo o seu stock de produtos provenientes da China para verificar a necessidade de substituir etiquetas para indicar o tamanho. Esta falha acarretou custos que foram associados ao produto mas que no entanto foram suportados pelo *I&D*, departamento responsável pela criação do produto. Após esta situação o *I&D* pretende fazer uma análise ao produto de forma a rever toda a estrutura e criar um caderno de encargos para produções futuras.

### 3.3 Melhoria contínua do produto

#### Normalização

No âmbito dos produtos de bicicleta existe, como em qualquer empresa produtiva, a necessidade de melhorar e de reduzir os custos no fabrico do produto. Como a gama de produtos é tão vasta o *I&D* pretende iniciar a normalização pelo produto que mais vendas apresenta e mais importância tem para a estrutura de custos da Empresa. Esse produto é o porta-bebés para uso em bicicletas, com uma procura anual de cerca de quinhentas mil unidades, representando uma boa fatia da faturação de todo o Grupo.



Figura 8 - Porta-bebé Guppy Maxi

Para auxiliar a melhoria contínua e normalizar os processos o *I&D* pretende criar uma ficha de avaliação para identificar os possíveis pontos de melhoria num produto ou num protótipo em desenvolvimento. Com esta ferramenta pretende-se também enriquecer a base de lições no *SharePoint*.

#### Linhas de montagem

Os porta-bebés Polisport são produtos que englobam um processo produtivo composto por duas fases distintas, uma inicial que passa pela injeção da cadeira propriamente dita, pausa-pés, pausa-braços (se aplicável) e sistema de fixação na bicicleta e de uma segunda fase em que todos esses componentes, juntamente com outros adquiridos externamente, são montados em linhas adequadas. Nas linhas de montagem encontram-se diversos problemas os quais têm vindo a ser alvo de sucessivas alterações.

O *I&D*, como departamento responsável pelo desenvolvimento do produto e controlo do seu custo, assume que deve conseguir que os porta-bebés sejam produtos cada vez mais acessíveis e competitivos. Em parceria com o Departamento de Logística pretende-se implementar medidas que permitam estas melhorias, a definir em função do *layout* vigente nas linhas de produção procurando identificar os principais problemas das mesmas a fim de se melhorar o fluxo de produto acabado por hora.



**Figura 9 - Linhas de Montagem Porta-bebés Polisport**

Da observação e análise das linhas e produtos o *I&D* pretende que seja identificada alguma possibilidade de melhoria nos componentes utilizados na montagem dos porta-bebés, com reflexo no produto final e no controlo do seu custo de fabrico.

#### **Certificação do produto**

Nos produtos diretamente ligados à segurança da pessoa existe a obrigatoriedade de certificação respeitando as diversas normas.

Uma vez que os porta-bebés são, como o próprio nome indica, cadeiras para transporte de crianças, o requisito legal segurança é o mais exigente incluindo também a conformidade com as normas de materiais plásticos utilizados em utensílios de cozinha e alimentação.

Neste contexto os porta-bebés têm de estar certificados em função da norma europeia *RoHS* a qual proíbe a utilização de metais pesados nos componentes plásticos. Para obtenção dessa certificação a Polisport necessita de enviar um exemplar de cada porta-bebé para uma unidade certificadora que avalia e certifica o produto. No entanto como a certificação está cada vez mais exigente, hoje em dia é necessário certificar cada um dos porta-bebés para cada uma das cores em comercialização no mercado e, como tal, a Polisport necessita de criar uma base de dados para controlo dessa certificação produto/cor e outra para controlo dos fornecedores de matérias-primas que estão certificados pela norma europeia *RoHS*.

### **3.4 Gestão de Operações**

A filosofia da melhoria contínua está muito presente na organização e nas pessoas do Grupo Polisport a qual tem vindo a ser alvo de sucessivas alterações que se têm revelado geradoras de resultados animadores e mais-valias para o Grupo. Para o apoio à gestão e organização da Empresa estão implementados dois *softwares*, um *ERP* o *Lawson M3* que servem de apoio a toda a gestão integrada da Empresa e o *Mattec Mes*, *software* vocacionado



para o fabrico de peças plásticas por injeção que permite o total controlo dos centros de trabalho e também o controlo de linhas de produção ou montagem.

A utilização destes *softwares* é comum à Polisport e à Polinter sendo que a Polinter utiliza o *Lawson M3* como uma base de consulta e o *Mattec Mes* como gestor dos centros de trabalho. Um dos problemas identificados como potencial causador de perdas de tempo e de atrasos nas entregas são as fichas técnicas utilizadas até ao presente. Estas indicam todas as características técnicas necessárias para a injeção de determinada peça, nomeadamente a matéria-prima, cor, peso e especificações da máquina, entre outras.

A seguinte figura representa os principais menus de consulta do *Mattec Mes* referentes à produção na Polinter.

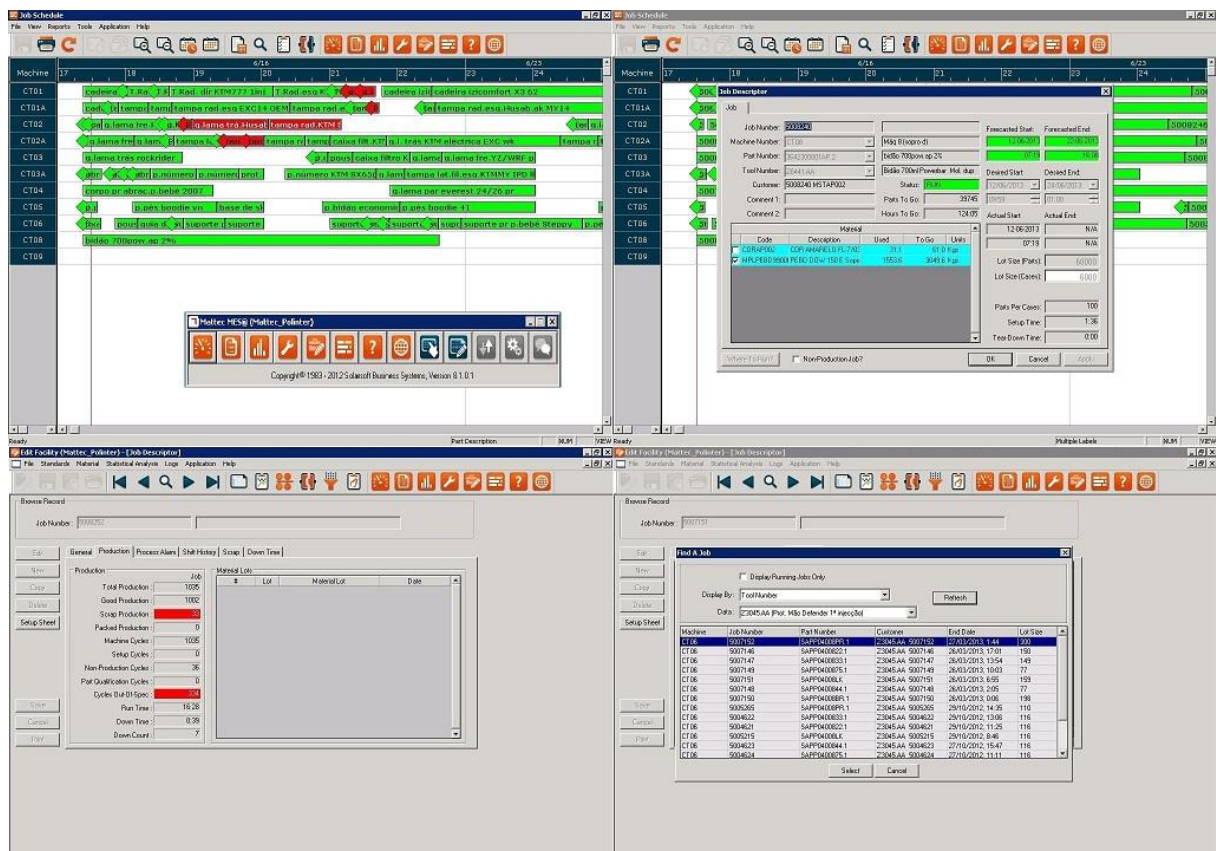


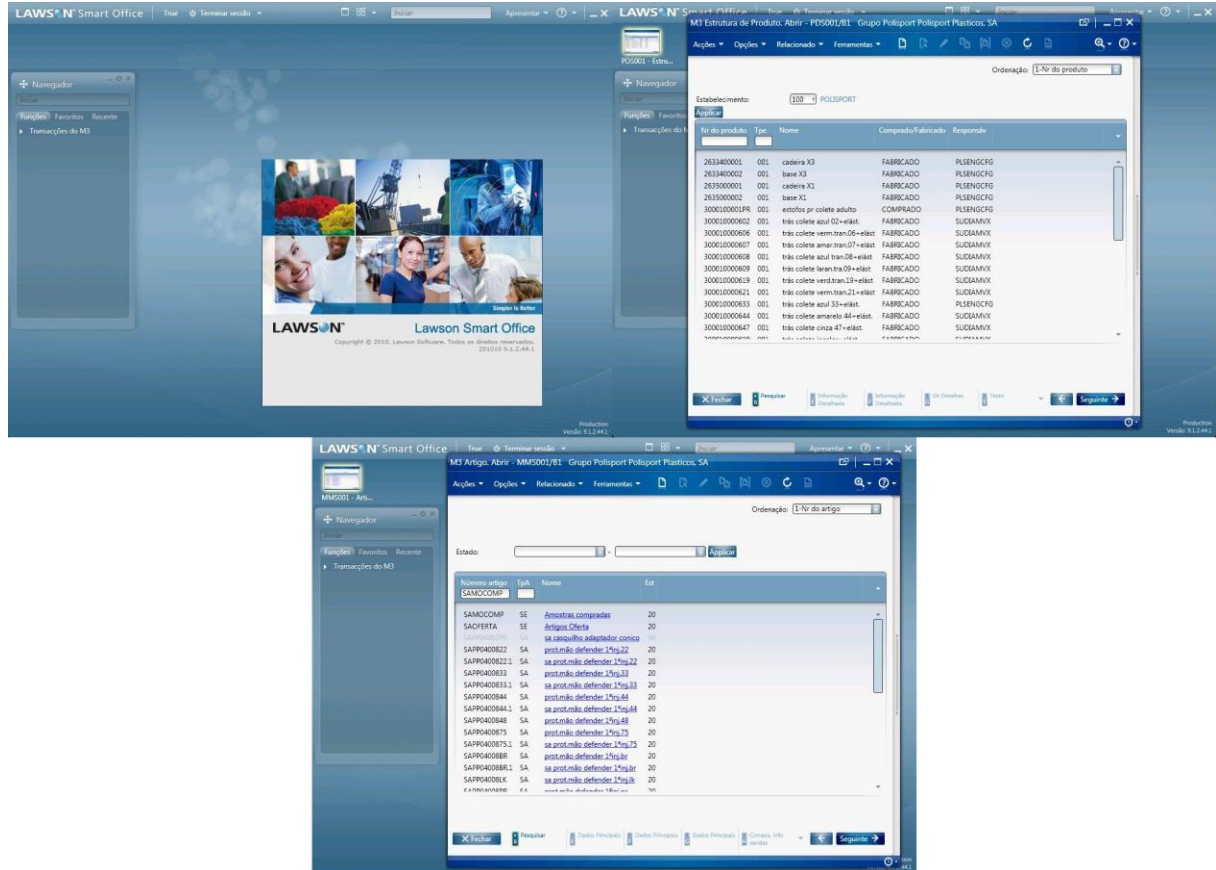
Figura 10 - *Mattec Mes* Polispport

Na Polinter a consulta das fichas técnicas nem sempre é clara dado que não se encontra devidamente atualizada porque, sendo documentos elaborados pela Polispport (*I&D*), são depois enviadas em papel para a Polinter. Por outro lado, até ao presente momento, apenas se indicava na ficha técnica as matérias-primas de base a utilizar numa determinada peça. Tal situação gerava a necessidade de contactar a Polispport (*I&D*) em caso de rutura de stock da matéria-prima na Polinter para que fosse alterada a estrutura do produto no *Lawson M3* para uma das matérias-primas alternativas, sendo posteriormente autorizada a produção da peça com outra matéria-prima em stock.

Para corrigir esta situação e centralizar o controlo documental a Polispport pretende criar uma nova estrutura do produto onde englobe não só uma matéria-prima mas sim uma matéria-prima principal e duas alternativas permitindo à Polinter controlar o seu stock de outra forma e eliminar as perdas de tempo por falta de matéria-prima alternativa.

Estas medidas são contudo um princípio para a substituição das fichas técnicas em papel por dados informatizados e de fácil acesso a todos garantindo o alcance da melhoria contínua no âmbito do controlo das perdas de tempo e de recursos.

O aspeto geral do *Lawson M3* utilizado na Polisport é o apresentado na figura seguinte.



**Figura 11 - Lawson M3 Polisport**

## 4 Soluções implementadas

O conhecimento do como e do porquê das coisas é algo essencial para se poder abordar um problema e conseguir perspetivar a solução. Seguindo este princípio desenvolveu-se, ao longo dos quatro meses de estágio na Polisport, todo um conjunto de ações e soluções para alguns problemas previamente identificados pela Empresa.

Todas as situações problema identificadas e analisadas são críticas e por isso alvo da melhoria contínua numa Empresa que se encontra em crescimento. Apesar de uns serem direcionados para o processo de fabrico e outros para o produto propriamente dito todos foram identificados e trabalhados para alcançar menores custos e, como tal, preços mais competitivos.

A procura contínua de soluções para os problemas integra o âmbito da engenharia que, desta forma, assume um papel primordial pois através de novas abordagens, metodologias e ferramentas contribui para otimizar os processos produtivos em vários negócios.

### 4.1 Gestão de Moldes

#### Método a implementar

A Gestão de Moldes controla todas as intervenções realizadas nos moldes da Polisport. Para o controlo destas intervenções pretendeu-se elaborar uma folha de cálculo para proceder à avaliação dos *savings* obtidos após uma intervenção de melhoria.

Os métodos a implementar deverão apoiar-se em fontes de informação que disponibilizem:

- Ganho em função da percentagem de trabalhadores por hora;
- Ganho ao nível da rejeição de peças;
- Ganho de horas por 1000 unidades produzidas;
- Ganho monetário por 1000 unidades produzidas;
- *Turnover* em número de peças;
- *Savings* por ano.

Na implementação será relevante utilizar uma folha de cálculo na qual seja possível a identificação de moldes com potenciais mudanças ao nível da alteração dos canais de injeção e gito do molde. Esta folha deverá fornecer a seguinte informação:

- Peso da injeção completa;
- Peso do gito;
- Previsões de vendas;
- Custo da Alteração;
- Ganhos de material em euros.

## Desenvolvimento e Implementação

A solução elaborada foi baseada num estudo feito a toda a situação problema presente tendo sido apoiada nos dados já existentes. Como ponto de partida surgiu a necessidade de familiarização com as diferentes plataformas informáticas a utilizar como o *Mattec Mes*, o *Lawson M3* e o *SharePoint*. Foi necessária proximidade aos processos de fabrico de moldes nomeadamente no que respeita aos vários sistemas de injeção existentes no mercado para conseguir formalizar uma ideia acerca dos mesmos.

Após o estudo do processo possibilitado pelo contato com os responsáveis pela Gestão de Moldes criou-se uma folha de cálculo para apoio à decisão no momento de realizar uma intervenção e para posterior cálculo do *saving*. No entanto para a implementação desta ferramenta foi necessário criar uma metodologia para ajudar os responsáveis.

A importância da formação numa nova ferramenta revela-se crucial para a sua adequada implementação pelos potenciais utilizadores. Ainda assim para que se aproveitem todas as potencialidades do recurso a uma ferramenta ou a uma medida é muito importante respeitar a opinião das pessoas e ponderar a funcionalidade da sua implementação em confronto com as rotinas existentes.

## Ações desenvolvidas e soluções adaptadas

### PDCA

Para iniciar e esquematizar a ação a desenvolver utilizou-se o ciclo *PDCA* o qual também constitui uma ferramenta da metodologia *Kaizen*.

As quatro fases do ciclo *PDCA* definidas foram as seguintes:

- Estudar a alteração do molde em função do tipo de injeção a utilizar, geometria dos canais existentes, geometria do molde ao nível de extratares, cadência de produção, desperdício de material ao nível dos canais e gito (*PLAN*);
- Partir para a intervenção (*DO*);
- Verificar através da folha de cálculo o *saving* conseguido (*CHECK*);
- Utilizar os conhecimentos adquiridos na intervenção para o fabrico de moldes futuros (*ACT*).

Este ciclo é apresentado juntamente com o ficheiro da Metodologia no Anexo A, a qual será explicada num dos seguintes pontos deste capítulo.

### Folha de cálculo de Savings

Uma folha de cálculo não é apenas um ficheiro para organização de dados e realização de cálculos constituindo também uma ferramenta para o apoio à decisão. Neste caso foi o que se procurou criar, uma folha de cálculo onde a Gestão de Moldes possa introduzir todos os dados referentes à cadência de peças por hora, rejeição média, custo da otimização, descrição da otimização, previsões de vendas e percentagem de horas por trabalhador e, a partir da sua manipulação, interpretar valores para decidir qual o rumo a tomar e identificar os *savings* obtidos pela implementação de determinada medida.

A folha de cálculo ou apenas folha de *savings* como ficou conhecida na Gestão de Moldes está dividida em três páginas. Na primeira estão indicados todos os dados e resultados necessários para avaliação assim como a validação intermédia e final da intervenção. As



outras duas páginas servem de apoio ao cálculo do *saving*, estando na 2ª o cálculo da cadência ou produção e a rejeição e na 3ª o cálculo do custo hora quer da máquina quer do homem.

Após a elaboração da folha de *savings* procedeu-se à introdução das intervenções realizadas antes da existência da folha de cálculo e verificou-se qual o ganho que todas estas intervenções representaram para a Polisport.

Conclui-se contudo que muitas das intervenções registadas não foram bem estruturadas pois a amortização prevista não foi concretizada como previsto. Estes casos corresponderam a moldes de peças com um histórico de venda decrescente.

Consultar as três tabelas do Anexo B: pela à dimensão da tabela elaborada apenas se apresentam três intervenções.

### **Metodologia**

A necessidade de criar uma metodologia nasce com o desenvolvimento da ferramenta de cálculo, uma vez que para os resultados obtidos serem credíveis e rigorosos devem seguir um plano de normalização para que o critério de aquisição e de utilização seja sempre o mesmo. Por outro lado a metodologia serve também como um guia de ensinamento que permite que a informação não se perca, ou seja, quem iniciar o estudo pela primeira vez e não tenha qualquer noção de como proceder ao preenchimento da folha pode, através da consulta da metodologia, adquirir as bases para exercer tal função. Consultar Anexo A.

### **Estudo de alteração de moldes**

Para complementar a busca da melhoria contínua e de savings ao nível da Gestão de Moldes criou-se uma folha de cálculo a qual serve de apoio à identificação de moldes com possíveis melhorias. Esta identificação está baseada no contacto direto com a produção e com as peças produzidas e incluiu a escolha de um molde para avaliação no qual as peças apresentem gitos e canais de injeção de grandes dimensões e a geometria dos canais permitia alterar o molde para um sistema de injeção do tipo “bico quente” ou sistema “Bayer”.

Ao longo dos quatro meses de contacto com os centros de injeção da Polinter foi possível identificar quatro moldes com gitos grandes os quais, submetidos ao estudo através da ferramenta elaborada, revelaram os resultados presentes no Anexo C.

Para a identificação do potencial da intervenção a realizar criou-se um código de três cores de forma a diferenciar os casos com grande importância (verde), sem importância (vermelho) e os de importância intermédia (laranja) sendo que estes últimos deverão ser posteriormente estudados em conjunto com o Departamento Comercial para avaliar o impacto da intervenção na procura a longo prazo.

O problema gerado pelo sistema de injeção tinha origem na falha do fabricante do molde na escolha do mesmo. Antes de se tomarem estas medidas de maior controlo havia uma grande quantidade de moldes com gitos e canais de dimensões exageradas que resultavam em grandes perdas de matéria-prima. Neste momento a Polisport está a forçar a diminuição dessas perdas e, para tal, é necessário fazer-se um estudo de previsões de vendas, da quantidade de material desperdiçada e do potencial que o molde apresenta para ser alterado.

Mais uma vez este conceito de alteração requer um bom conhecimento dos tipos de injeção para seleccionar o sistema mais vantajoso para a situação em estudo, considerando as geometrias das peças e dos respetivos moldes.

## Conclusões e proposta de trabalhos futuros

O sistema implementado foi criado tendo em conta a importância do seu baixo custo e, como tal, não pôde ir muito além do que se conseguiu não deixado por isso de obter bons resultados e criar organização num meio onde ela não existia. Como o pedido de cada intervenção muitas vezes começa no injetador acredita-se que seja aqui um dos principais pontos de falha para o sucesso da ferramenta e como solução o mais indicado seria implementar um sistema de *TPM* em toda a Gestão de Moldes, promovendo um sistema de manutenção preventiva aumentado a duração dos equipamentos e favorecendo o aumento da produtividade.

Com a utilização da folha de cálculo foi possível calcular o *saving* relativo às intervenções feitas em 2012, representando este cerca de dez mil euros. Em suma estas ferramentas implementadas no âmbito da melhoria contínua permitiram contabilizar os ganhos nas intervenções realizadas e possibilitarão o controlo dos mesmos em situações futuras.

## 4.2 Normalização de Projetos

No âmbito da normalização de projetos foram abordados dois temas: as lições aprendidas e os cadernos de encargos, ambos desenvolvidos com o intuito de melhorar o trabalho dos engenheiros de produto e gestores de projeto.

A centralização e normalização da informação permitem grandes ganhos quer nos projetos desenvolvidos quer nos projetos a desenvolver.

O sucesso de um determinado projeto é, em grande parte, determinado pelo seu custo pois quanto mais controlado for maior será a margem de lucro da Empresa.

A implementação destas metodologias irá garantir uma melhor gestão dos projetos existentes na Polisport ao nível do tempo perdido e dos custos acrescidos com retrabalho e subcontratos.

### 4.2.1 Lições aprendidas

#### Método a implementar

Recorreu-se à utilização de uma das ferramentas informáticas disponível na Empresa, o *Microsoft SharePoint*, cumprindo os requisitos dos objetivos pretendidos.

Os objetivos iniciais incidiram no registo das dificuldades encontradas em projetos desenvolvidos criando-se com esta base um ponto de partida para projetos futuros.

Considerou-se vantajoso adicionar à base uma função para a adição de ficheiros importantes a cada projeto, para além das notas com os ensinamentos aprendidos.

Uma vez que os membros do *I&D* estão familiarizados com o *SharePoint* a sua utilização não representou qualquer tipo de dificuldade. Em suma pretendeu-se com este método melhorar a organização e orientação do engenheiro de produto.

## Desenvolvimento e Implementação

O contacto com os engenheiros de produto possibilitou uma melhor compreensão do tipo comum de situações problema o que se revelou benéfico aquando da elaboração da base, a qual contempla os campos essenciais relativos a essas situações identificadas.

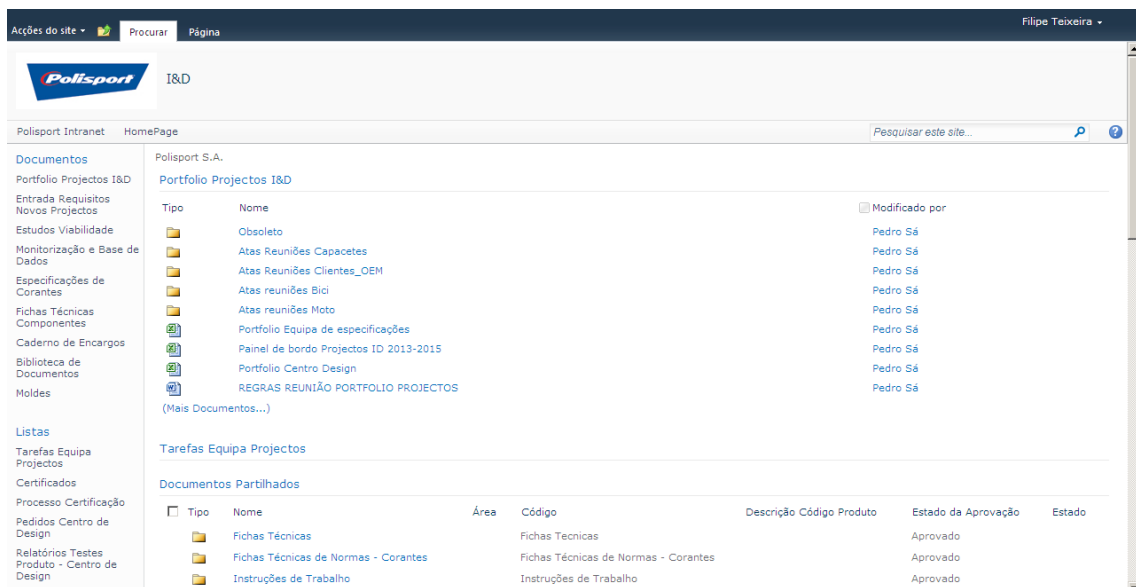
A implementação desta ferramenta exige, no entanto, empenho de cada engenheiro, os quais devem introduzir na base de lições aprendidas todos os ensinamentos que nela ainda não constem.

A rapidez com que os problemas são reportados é importante pois, quanto mais tardiamente se fizer, mais informação estará em falta aquando do seu registo e maior será a probabilidade de reincidência dos mesmos.

## Ações desenvolvidas e soluções adaptadas

As ações desenvolvidas foram mediadas pela utilização das potencialidades do *SharePoint*, o qual permite que a informação fique acessível a todos de forma organizada.

Na figura seguinte apresenta-se o menu principal do *SharePoint* do *I&D* onde são visíveis alguns dos submenus e funcionalidades do mesmo.



**Figura 12 - Menu principal do *SharePoint* do *I&D***

A utilização do *SharePoint* é semelhante ao desenvolvimento de uma folha de *Excel* tendo sido nesse âmbito que se desenvolveu a base de lições aprendidas. Procurou-se criar uma tabela simples com apenas seis colunas onde é possível identificar:

- O código do projeto;
- O projeto;
- O tipo de problema;
- A descrição;
- A solução implementada.

Com exceção das colunas respeitantes à descrição e à solução, todas as restantes são de seleção automática através de filtros. As colunas acima citadas são definidas através da escrita.

A identificação do projeto é feita de forma automática pois a abertura do mesmo no *SharePoint* é seguida pela sua identificação através do respetivo código atribuído.

Na figura 13 apresenta-se o aspeto geral da base de lições aprendidas com quatro casos identificados em projetos recentes dos três engenheiros de produto.

Código Projecto	Projecto	Tipo Produto	Tipo Problema	Descrição	Solução
<a href="#">Base assento Triumph</a>	OEM Mota	Molde	Molde sem micros		
<a href="#">Base assento Triumph</a>	OEM Mota	Matéria-Prima	Mp novas envolver fornecedor mp's para parecer peça/resultado final. Ponto de injeção seleccionado em local crítico - visível. Envio de amostras com mp's diferentes sem informar cliente Ponto injeção lado macho - marca gases ser visível parte macho		
<a href="#">PB Steppy</a>	Porta-Bebé	Especificação	Especificacao de componentes standard no cumprimento dos requisitos standard. Amostra quando falha testes laboratório definir de imediato para cada componente que falhou. Tempo de teste final lab na SMP estava muito em cima da data da pre-serie Analise detalhada de todos os componentes e operações a realizar, por exemplo a definição do consumo de cola (validar conversão de consumo)		
<a href="#">Replicas</a>	Réplica	Molde	Nas peças de 2k controlo rigoroso da 1k e definir que moldes produzem simultaneamente ou nao apos x horas. Moldes com microns Peças IPD validar desde o inicio Topo do molde Peças a digitalizar avaliar se estão OK e ponderar timing no caso de termos moto. Timig moldes acompanhamento e deteção previa e minizar atrasos		

**Figura 13 - Base de lições aprendidas implementada**

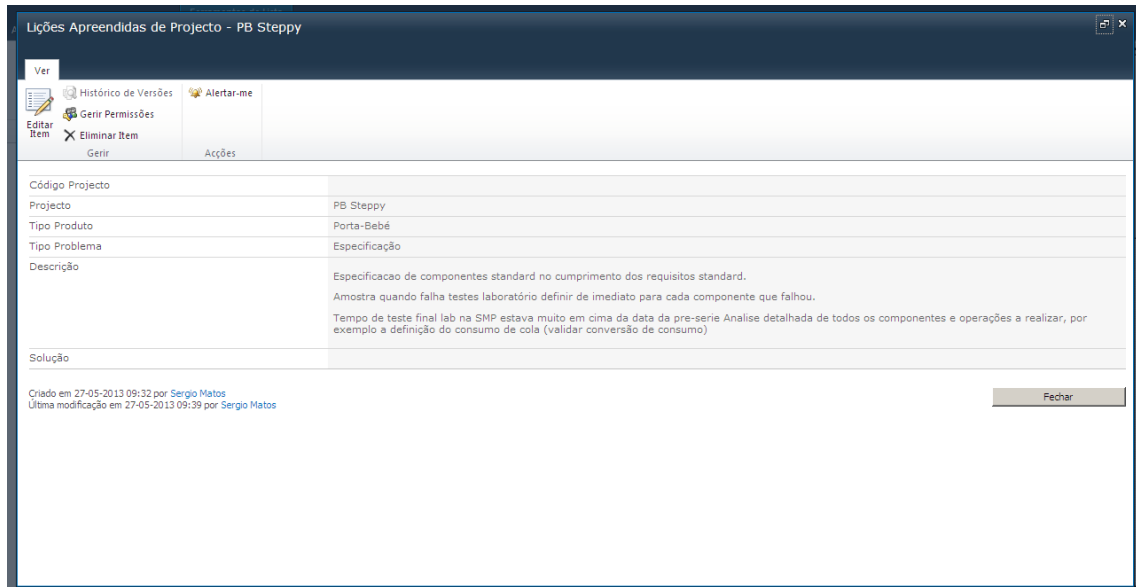
O *SharePoint* permite a inclusão de anexos a cada um dos casos abertos os quais devem ser adicionados aos diferentes menus possibilitando o carregamento de qualquer documento.

A plataforma *SharePoint* apresenta diversas potencialidades: exportação da informação para o *Excel*, sincronização com o *Workspace*, alertas e reenvio através de correio eletrónico. Estas são apresentadas na figura seguinte.

Código Projecto	Projecto	Tipo Produto	Tipo Problema	Descrição	Solução
<a href="#">Base assento Triumph</a>	OEM Mota	Molde	Molde sem micros		
<a href="#">Base assento Triumph</a>	OEM Mota	Matéria-Prima	Mp novas envolver fornecedor mp's para parecer peça/resultado final. Ponto de injeção seleccionado em local crítico - visível. Envio de amostras com mp's diferentes sem informar cliente Ponto injeção lado macho - marca gases ser visível parte macho		
<a href="#">PB Steppy</a>	Porta-Bebé	Especificação	Especificacao de componentes standard no cumprimento dos requisitos standard. Amostra quando falha testes laboratório definir de imediato para cada componente que falhou. Tempo de teste final lab na SMP estava muito em cima da data da pre-serie Analise detalhada de todos os componentes e operações a realizar, por exemplo a definição do consumo de cola (validar conversão de consumo)		
<a href="#">Replicas</a>	Réplica	Molde	Nas peças de 2k controlo rigoroso da 1k e definir que moldes produzem simultaneamente ou nao apos x horas. Moldes com microns Peças IPD validar desde o inicio Topo do molde Peças a digitalizar avaliar se estão OK e ponderar timing no caso de termos moto. Timig moldes acompanhamento e deteção previa e minizar atrasos		

**Figura 14 - Ferramentas do SharePoint**

O aspeto final de cada lição é acessível na forma apresentada na seguinte figura onde são visíveis as cinco características bem como os ficheiros adicionados, caso seja aplicável.



**Figura 15 - Lição aprendida projeto Porta-bebé**

A solução adaptada dá resposta a uma necessidade existente uma vez que, por várias ocasiões, a falta de informação centralizada foi já alvo de desentendimento dentro do próprio departamento bem como com outros departamentos e clientes.

A ferramenta facilita a mobilidade da informação bem como implementação de organização e método.

### **Conclusões e proposta de trabalhos futuros**

Ficou registada a necessidade de criação de mais ferramentas de apoio aos engenheiros de produto as quais serão utilizadas na avaliação do projeto e produto com a finalidade de se enriquecer toda a base de lições aprendidas.

O recurso à utilização da base teve boa aceitabilidade representando uma ferramenta de apoio à Gestão de Projetos mantendo a informação acessível.

Numa Empresa em crescimento como a Polisport que apresenta um elevado número de projetos é importante ter ferramentas que permitam o controlo e sucesso dos mesmos com vista à inovação crescente.

## **4.2.2 Cadernos de encargos**

### **Método a implementar**

O método a implementar foi desenhado com o objetivo de diminuir os custos com o retrabalho em produtos fabricados fora da Polisport.

Criou-se uma base para todos os cadernos de encargos necessários e introduziu-se o conceito de *BOM (Bill of Material)* na estrutura do documento.

Este método permite ao engenheiro de produto ter uma referência para o fabrico e uma ferramenta onde estão designados todos os componentes do produto para que, em caso de

ocorrência de falha por parte do fabricante, exista uma prova de como é desejado o produto possibilitando a notificação dos custos do retrabalho ao responsável.

A *BOM* apresenta a grande vantagem de permitir condensar todos os componentes de um produto numa só tabela permitindo assim fazer um rápido controlo de qualidade.

Esta ferramenta pode ainda servir de *Checklist* de verificação final quer por parte do fornecedor externo quer por parte da Polisport.

Pretende-se que este formato de caderno de encargos seja uma base para a adaptação a outros artigos existentes e que seja uma ferramenta indispensável à conclusão de cada projeto.

### **Desenvolvimento e Implementação**

O desenvolvimento do caderno de encargos nasceu no seio de uma nova gama de produtos ligados à segurança dos pilotos de Motocross.

Uma vez que estes produtos são produzidos na China e os primeiros lotes de produção apresentavam necessidade de alterações surgiu a necessidade de implementação desta ferramenta.

Para a sua elaboração foi necessário analisar o produto e discutir com o engenheiro responsável qual a sua expectativa em relação ao caderno.

Na análise do produto fotografou-se o mesmo e retiraram-se as devidas anotações em relação aos materiais a utilizar assim como as cotas a respeitar em determinadas especificações.

Optou-se pela utilização de duas línguas, o Português e o Inglês, de forma a proporcionar uma melhor interpretação por parte da empresa externa.

Dado que a Polisport não necessitou de proceder à encomenda de nova produção parte da referida implementação ficou pendente uma vez que não surgiu a necessidade de enviar esta nova norma de trabalho ao fabricante ficando, no entanto, aprovada e com forte tendência de evolução.

### **Ações desenvolvidas e soluções adaptadas**

As ações desenvolvidas passaram pela criação de novos parâmetros como a *BOM* (*Bill of Material*), o duplo idioma, a correspondência de inúmeras imagens para a boa interpretação do produto e a aplicação das cotas dos componentes nas respetivas imagens.

Esta solução foi aplicada nos quatro artigos onde surgiu o problema inicial: o Colete Integral, o Colete *Protect Plus*, a Cinta de Motocross e a Proteção de Pescoço.

A *BOM* é apresentada no final de cada caderno de encargos constituindo uma síntese do produto que serve de orientação para a estrutura do mesmo.

Apresenta-se na tabela seguinte a *BOM* utilizada no caderno de encargos da Cinta de Motocross.

**Tabela 1 - Exemplo de uma BOM utilizada na Cinta de Motocross**

TPR Kidney Protection	Size	300x180 mm
	Material	TPR and Polyester
	Colors	White, black, silver and red
	Quantity	5 TPR (1 central, 2 sides, 2 tops)
TPR logos with velcro	Material	TPR / Male velcro
	Dimensions	90x30/20 mm
	Colors	Black, silver and red
Bordered	Material	Cloth
	Color of the thread	Red
	Color	Red
Elastics	Material	Elastic
	Color	Gray
	Dimensions	S/M: 170x75 mm L/XL: 210x75 mm
Spandex strap	Dimensions	330x125 2 units
	Material	Elastane
Labels	Dimensions	Cetim Poliester
	Material	20x20 mm

A solução adaptada resultou de uma atualização dos cadernos de encargos utilizados até à data com os fornecedores procurando-se obter uma estrutura mais simples e mais completa.

A estrutura para o caso da Cinta de Motocross está apresentada no Anexo D.

### **Conclusões e proposta de trabalhos futuros**

Espera-se que o modelo criado seja utilizado por todos os engenheiros de produto quer ao nível da produção interna quer externa, no mercado nacional e internacional, desenvolvendo-se assim uma base de normalização de necessidades para cada produto.

À medida que a utilização do caderno de encargos for assegurada espera-se que o mesmo venha a sofrer alterações motivadas por críticas por parte do fornecedor ou possíveis melhorias detetadas na própria Empresa.

Outro objetivo que se ambiciona é a interligação do conteúdo dos cadernos de encargos com a base de lições aprendidas obtendo-se uma base de informação normalizada que sirva de apoio para outros projetos.

Em suma, dada a simplicidade do método, a sua implementação foi bem aceite. Contudo, uma vez que não se procedeu a nenhuma ordem de fabrico até à data da conclusão dos cadernos os resultados não foram conclusivos. Espera-se, no entanto, uma poupança de um elevado montante em situações semelhantes às que deram origem a esta solução.

### 4.3 Melhoria contínua do produto

Qualquer empresa deve apostar em metodologias que visem produtos com qualidade aliadas a baixos custos de produção. Para tal é necessário implementar as mais variadas ferramentas que permitam desde a criação do produto até à sua comercialização melhorar continuamente o seu processo produtivo.

Existem duas formas de melhorar um produto: através do seu processo de fabrico introduzindo medidas que favoreçam a sua produção e permitam controlar o seu custo e através de intervenções no próprio produto, ou seja, melhorando as suas características e alterando determinados parâmetros de forma a conseguir produtos mais equilibrados.

O presente capítulo foi desenvolvido no âmbito da melhoria contínua apresentando três áreas de estudo sobre as quais se implementaram medidas de forma a melhorar o produto Polisport.

#### 4.3.1 Normalização

A normalização foi o princípio utilizado para o desenvolvimento de uma ferramenta a utilizar na avaliação das características de um produto concreto, os porta-bebés Polisport.

Quanto maior é a instituição maior é a probabilidade de grande diversidade em termos de recursos humanos envolvidos em determinado projeto pelo que a utilização de um sistema de normalização é indispensável para gerar unanimidade de atuação no seio de uma empresa.

##### Método a implementar

O método a implementar consistiu na criação de uma ficha de avaliação de *savings* possíveis de identificar quer ao nível do processo produtivo quer ao nível do produto.

Este método foi implementado nos porta-bebés Polisport devido ao facto de representarem uma grande fatia da faturação da Empresa.

O objetivo da implementação desta ferramenta é conseguir uma *Checklist* com a identificação das várias características do produto e do processo sendo possível, após a análise visual dos dois parâmetros, identificar os possíveis pontos onde se encontra a potencial alteração de *saving*.

Esta ferramenta permite ainda criar um registo de uma eventual necessidade de melhoria representando um anexo da base de lições aprendidas gerando-se, dessa forma, ensinamentos para projetos futuros.

A *Checklist* foi desenvolvida junto do engenheiro de produto responsável pela área da bicicletas visto ser o responsável pelos porta-bebés. Foi também necessário o contacto com o Departamento de Logística da Polisport com a finalidade de conhecer o processo de montagem possibilitando uma visão generalizada de todos os pontos a ter em conta na avaliação do *saving*.

##### Desenvolvimento e Implementação

O desenvolvimento desta ferramenta e sua implementação foram possíveis através do contacto direto com o produto por meio da sua análise visual, do diálogo e discussão de pontos de vista com o engenheiro responsável, do contacto com o Departamento de Logística



no âmbito das linhas de montagem assim como com a Polinter no âmbito do processo de injeção.

Após a referida abordagem foi realizada a análise de dois porta-bebés distintos juntamente com o engenheiro de produto de forma a verificar se o processo estaria em conformidade para ser utilizado nos vários projetos existentes ao nível de porta-bebés.

Constatou-se que a utilização da *Checklist* poderá ser feita de duas formas. Se a necessidade de avaliação surgir ao nível do produto poderá ser utilizada a ferramenta em formato digital ou impressa em papel. No entanto, se a análise a realizar for no processo de fabrico, será vantajoso utilizar a *Checklist* e formato papel de forma a poder estar no chão da fábrica em contacto direto com as operações.

#### **Ações desenvolvidas e soluções adaptadas**

As ações desenvolvidas consistiram no desenvolvimento de uma *Checklist* para avaliação de *savings* tendo em conta o produto em estudo.

Tal foi mediado pelo estudo cuidado do produto e dos seus componentes de forma a englobar toda a estrutura do mesmo na estrutura da *Checklist*.

A *Checklist* é apresentada no Anexo E onde se pode constatar as potencialidades de avaliação criadas na mesma, desde o produto ao processo produtivo, abrangendo todas as características e etapas pelas quais o produto passa.

De forma a diversificar a utilização da ferramenta e criar a possibilidade de realizar uma análise completa de A a Z ao produto, na coluna de validação, criaram-se dois campos: o campo “Sim” e o campo “Não”. Esta solução permite avaliar o produto em todos os seus parâmetros, constituindo uma espécie de relatório de todas as características do produto onde eventualmente possam ou não existir potenciais *savings*.

No final da *Checklist* criou-se uma caixa para colocar as sugestões de melhoria sendo possível referir a que campo corresponde a mesma através da coluna designada “K”, isto é, “*Kaizen*” realçando a existência de melhoria contínua no produto.

#### **Conclusões e proposta de trabalhos futuros**

Espera-se que esta ferramenta seja implementada noutras áreas de negócio da Polisport representando, a longo prazo, uma mais-valia para que cada engenheiro de produto obtenha um registo das possíveis melhorias e *savings* nos seus produtos.

Com a implementação da *Checklist* e da base de lições aprendidas será possível a sua interligação bem como a normalização da informação.

Outra finalidade da aplicação da *Checklist* é a identificação de possíveis alterações com *savings* que, aliadas às eventuais lições aprendidas, poderão vir a favorecer projetos futuros.

Em suma pode concluir-se que a *Checklist* foi bem aceite pelo engenheiro de produto desta área e se constatou algum interesse por parte de engenheiros de outras áreas em obter uma versão para os seus projetos.

### 4.3.2 Linhas de montagem

Após o primeiro contacto com as linhas de montagem da Polisport verificou-se que as mesmas já foram alvo de várias alterações. Contudo, ainda não foi possível obter um *layout* 100% estável e que não seja novamente alvo de melhorias.

Procurou-se no âmbito da filosofia *LEAN* encontrar alguns dos problemas a corrigir a este nível passando assim vários momentos do dia em contacto com a linha e com as pessoas envolvidas no seu ambiente de trabalho.

#### Método a implementar

Através do contacto direto com a realidade vivida em cada linha e com cada produto, fixando sobretudo o trabalho realizado nas linhas de porta-bebés, foi possível estabelecer os pontos alvo de melhoria.

Para melhor compreensão do processo contou-se com o apoio do Departamento de Logística visto ser o responsável pela programação da produção e pelas alterações ao nível do chão da fábrica.

Após discussão dos pontos alvo de melhoria com o Departamento de Logística detetados através da análise visual das linhas procedeu-se a um princípio de auditoria de 5s de forma a identificar os principais focos de intervenção no âmbito da melhoria do local de trabalho.

Procurou-se também a identificação de algum tipo de alteração a realizar a fim de se simplificar um destes processos: montagem, armazenamento e abastecimento da linha.

#### Desenvolvimento e Implementação

No desenvolvimento deste tema foi indispensável o apoio do Departamento de Logística e da responsável pelo abastecimento das linhas permitindo assim detetar mais rapidamente os problemas a corrigir.

A implementação baseou-se na análise visual das situações existentes sendo possível a identificação daquelas que seriam possível alvo de alteração. No entanto, não foi possível estabelecer a correção das mesmas devido à falta de tempo para abordar uma área tão vasta ficando, apesar disso, o registo de situações onde é benéfico implementar melhorias.

#### Ações desenvolvidas e soluções adaptadas

As ações desenvolvidas no âmbito da melhoria das linhas de montagem passaram pela realização da auditoria de 5s pretendendo-se, com as medidas identificadas, eliminar o desperdício e conseguir um local de trabalho mais limpo e organizado.

Devido ao grau de “desarrumação” visível nas linhas a decisão sobre o método a implementar foi facilmente identificada. Exemplos dessa falta de organização estão representados nas figuras em seguida apresentadas.

Na seguinte figura é visível a quantidade de caixas de cartão presentes junto à linha de tal forma que o caminho de passagem se encontra obstruído.



**Figura 16 - Entrada da linha obstruída com caixas**

A desorganização é também ilustrada pela quantidade de garrafas de água pessoais junto dos componentes de montagem visíveis na figura seguinte.



**Figura 17 - Garrafas de água na linha**

Outras situações registadas foram a existência de caixas de abastecimento de componentes do lado oposto aos *racks* de abastecimento obstruindo a via de passagem assim como a colocação de componentes como cadeiras no chão da linha.

Assinaladas as situações representadas nas figuras e outras que são apresentadas no Anexo F foi possível elaborar o modelo para a auditoria das linhas.

O modelo desenvolvido incidiu na elaboração de uma tabela de *Excel* em conjunto com o engenheiro responsável pela logística e gestão das linhas.

O método implementado não foi apenas utilizado para as linhas de porta-bebés Polisport. Após discussão com o Departamento de Logística foi colocado o desafio de se realizar a mesma análise para as linhas *HTS Be Safe* e para os postos individuais de montagem. O resultado é apresentado no Anexo F.

Através do contacto direto com os componentes dos porta-bebés detetou-se uma situação que potenciou melhoria ao nível da estrutura do produto, do armazenamento e do abastecimento das linhas.



**Figura 18 - Objetos e caixas de abastecimento**

Esta situação foi a existência de dois tipos de varão de fixação do porta-bebé à bicicleta, variando apenas as suas características no tipo de acabamento utilizado, ou seja, existiam dois varões de igual dimensão e forma de cor preta mas, no entanto, um com acabamento mate e outro com acabamento brilho. Após consulta da estrutura do produto no *Lawson M3* verificou-se que o custo dos varões preto mate era ligeiramente mais baixo do que os varões preto brilho.

Perante esta situação procedeu-se à verificação das exigências dos clientes em relação à cor do varão não se tendo encontrado qualquer tipo de preferência. Como tal efetuou-se a mudança do estado de stock dos varões preto brilho para que, terminado o stock existente, não se encomendem varões com esta especificação. Tal permite uma diminuição do número de códigos nas estruturas do *Lawson M3*, eliminação de um produto do armazém e obtenção de espaço livre para outros componentes o que resulta numa melhoria do abastecimento das linhas na medida em que apenas existe um componente para o mesmo fim.

### **Conclusões e proposta de trabalhos futuros**

Como proposta de trabalhos futuros ficaram registados os pontos essenciais a melhorar na envolvente da linha.

Em suma o objetivo pretendido foi alcançado resultando na identificação de um conjunto de situações onde é possível implementar melhoria nas linhas.

A implementação destas medidas resultará em postos de trabalho mais organizados, fluxo adequados das linhas e eliminação de desperdício em metros quadrados ocupados potenciando-se um melhor abastecimento das linhas e menores perdas de tempo.

Os 5s são o exemplo de uma ferramenta de simples utilização com bons resultados na melhoria contínua de um processo produtivo. Espera-se que no futuro esta metodologia contribua para a obtenção de produtos cada vez mais competitivos e com baixos custos de produção.

### 4.3.3 Certificação do produto

A Polisport apresenta uma larga gama de porta-bebés com os mais variados modelos e cores.

Sendo estes produtos para crianças a certificação e normas vigentes no mercado são rigorosas e obrigam a um controlo exigente. A certificação em questão é referente à Diretiva Europeia *RoHS* que proíbe a utilização de metais pesados no fabrico e manuseamento neste tipo de matéria-prima.

A certificação vigente até ao momento foi elaborada em função dos modelos e identifica produtos 100% aprovados e certificados. O presente estudo identificou as cores não certificadas.

Surgiu a necessidade de melhorar o controlo do conjunto de produtos já certificados e por certificar quer ao nível dos produtos quer ao nível dos fornecedores.

#### Método a implementar

O método a implementar passou pelo levantamento dos porta-bebés já certificados organizando-os por modelo e cores certificadas como indicado no Anexo G.

Para a identificação das cores por certificar foi indispensável uma análise ao catálogo de porta-bebés para organizar os modelos e as cores disponíveis.

Foi também necessária a interpretação da Diretiva Europeia *RoHS* a fim de se compreender como deve ser cumprida e quais os cuidados a ter na sua aplicação.

Criou-se ainda um ficheiro para enviar aos fornecedores de componentes que permite a identificação daqueles que cumprem com a Diretiva.

#### Desenvolvimento e Implementação

O desenvolvimento e implementação das medidas tiveram início na análise dos certificados enviados pela unidade certificadora *TÜV Rheinland* a fim de se verificarem quais as cores já certificadas.

Com esta informação criou-se uma tabela de *Excel* que possibilita a condensação dos dados e facilita o cruzamento com os dados relativos à gama de porta-bebés de maneira a identificar quais os porta-bebés e cores por certificar.

Identificaram-se os fornecedores de matérias-primas utilizadas no fabrico dos porta-bebés no sentido de serem contactados e se tomar conhecimento daqueles que cumprem com a Diretiva Europeia *RoHS*.

#### Ações desenvolvidas e soluções adaptadas

As ações desenvolvidas passaram pela centralização da informação potenciando-se a melhoria do produto e a criação de uma lista de porta-bebés a enviar para nova certificação.

Ao nível dos fornecedores foi elaborado um ficheiro em inglês para normalizar a identificação dos que cumprem a Diretiva Europeia.

Deste estudo resultaram três ficheiros meramente informativos, uma tabela de produtos certificados, uma trabela de toda a gama de produtos e um ficheiro para verificação do cumprimento da Diretiva Europeia.

## Conclusões e proposta de trabalhos futuros

Assinala-se a necessidade de constante atualização da informação recolhida de forma a melhorar os produtos ao nível da certificação e segurança.

A Polisport é já há alguns anos líder de mercado na comercialização de porta-bebés e, como tal, os seus produtos devem estar certificados disponibilizando aos seus clientes o melhor produto.

O trabalho desenvolvido no âmbito da Diretiva Europeia *RoHS* foi muito enriquecedor uma vez que gerou conhecimento no que respeita ao cumprimento de uma Diretiva num processo produtivo.

## 4.4 Gestão de Operações

No presente capítulo aborda-se a solução adaptada para melhorar a gestão dos centros de injeção na Polinter bem como a criação de normalização da informação necessária para a produção de peças plásticas.

Esta solução garante menores perdas de tempo e um melhor controlo do stock de matérias-primas evitando paragens desnecessárias.

Uma adequada gestão subjacente a todos os processos garante bons pilares de sustentação para uma continuidade que se sucede.

### Método a implementar

O método implementado passou pela centralização e uniformização da informação permitindo melhorar as perdas de tempo com problemas que são simples de resolver.

Pretendeu-se, com esta medida, a eliminação do sistema utilizado até à data que consistia em fichas técnicas de injeção que, por sua vez, estavam completamente obsoletas. Com esta medida passar-se-á a utilizar um sistema informatizado e de fácil acesso a todos.

A existência de uma ferramenta poderosa como o *Lawson M3* tornou possível criar um novo tipo de estrutura para o produto.

Alterou-se a estrutura dos produtos injetados na Polinter para os quais apenas existia um tipo de matéria-prima resultando assim uma nova estrutura com uma matéria-prima principal e três alternativas.

Procedeu-se também à atualização das quantidades necessárias de cada matéria na respetiva injeção.

### Desenvolvimento e Implementação

Após uma breve familiarização com o *software* utilizado procedeu-se à alteração da estrutura do produto.

O processo revelou-se moroso e exigiu algum tempo de dedicação por parte de quem introduz os dados no programa. No entanto, após a sua atualização, a necessidade de alteração da estrutura por rutura de stock é anulada tendo em conta que o programa assume automaticamente as quatro matérias-primas definidas pela ordem que lhe for atribuída.

Por sua vez, na Polinter, a formação dos encarregados pela Gestão da Produção não se revelou necessária dado que, através da informatização do processo, quando é aberta uma



ordem de fabrico a interligação entre o *Mattec MES* e o *Lawson M3* é obtida diretamente pelo sistema permitindo ao responsável pelo processamento da ordem de fabrico ter acesso à informação introduzida no *M3* e assim programar a produção no *Mattec*.

A implementação deste sistema constitui um processo simples uma vez que dispensa a formação dos colaboradores e rentabiliza todos os recursos existentes na Empresa garantindo a melhoria contínua do processo e do produto ao mais baixo custo.

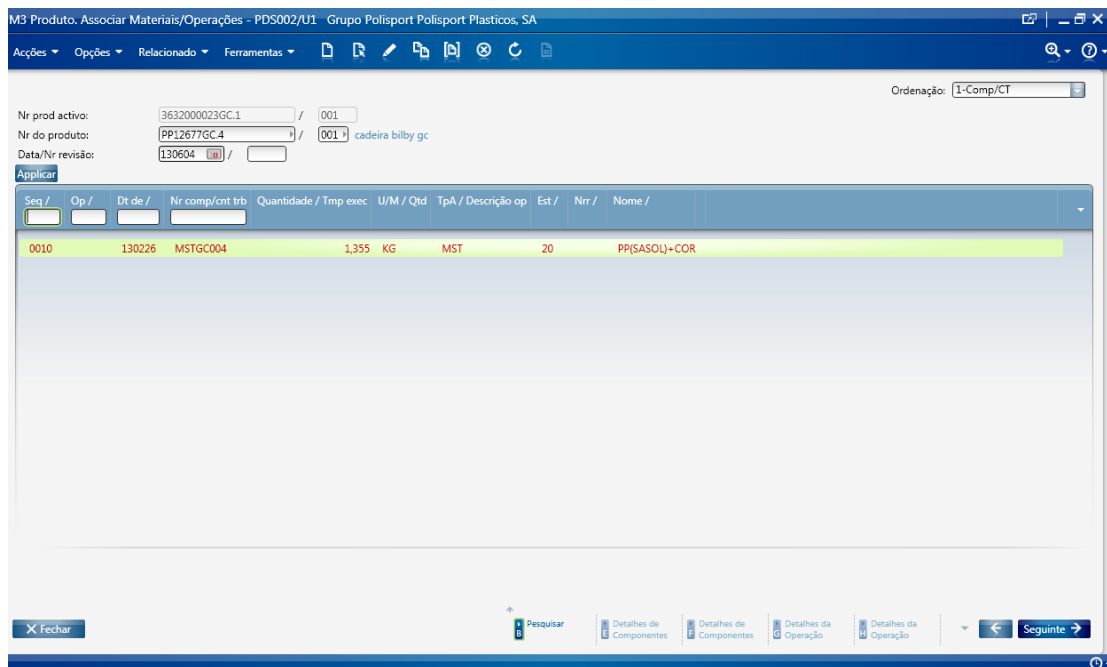
#### Ações desenvolvidas e soluções adaptadas

As ações desenvolvidas consistiram na utilização do *Lawson M3* para edição das estruturas dos produtos existentes. O *M3* permite o total controlo sobre cada produto ao nível do seu estado de produção, stock e criação, isto é, dependendo da situação em questão é possível editar todos os parâmetros do produto.

Para a correção do problema encontrado acedeu-se à estrutura de cada um dos produtos e, através do menu para associação de materiais e operações, procedeu-se à atualização do sistema.

Em muitos dos casos a matéria-prima definida como principal não correspondia resultado de anteriores alterações no âmbito da rutura de stock. Como tal foi necessário alterar a matéria-prima definida como principal para a pretendida e prosseguir com a aporte de mais três matérias-primas alternativas.

A figura seguinte ilustra o menu inicial onde apenas se encontra representada a matéria-prima definida como principal.



**Figura 19 - Menu do LAWSON M3 para associação de materiais**

Cada menu do *M3* tem um código de atalho previamente definido pelo Departamento de Informática. Os menus podem também ser consultados através do menu principal da barra superior mas, no entanto, tal torna o processo mais moroso sendo indispensável ter o conhecimento de quais os códigos de atalho a utilizar para as diferentes necessidades.

Definida a matéria-prima principal foi possível a definição das três matérias alternativas assim como as respectivas quantidades necessárias para a injeção de cada peça plástica.

Na figura 20 apresenta-se o processo de definição de matérias-primas alternativas e da respetiva quantidade.

The screenshot shows the 'M3 Material. Associar Materiais Altern - PDS013/E Grupo Polisport Polispport Plasticos, SA' window. The 'Cabeçalho Ecrã' section contains fields for 'Armazém' (001), 'Nr do produto' (PP12677GC4), 'cadeira bilby gc', 'Nr componente' (MSTGC004), 'PP(SASOL)+COR', 'Nr sequencial' (10), 'Da data' (130226), and 'Nr da operação'. The 'Dados Principais' section includes 'Material alt' (MSTGC006), 'PP(REPSOL EXP)+COR', 'Relação quanti' (checkbox), 'Quantidade' (1,355), 'U/M engenh. prod' (KG), 'Normal perdas' (3,00), 'Método saída' (2-Requisição), and 'Prioridade' (1). Navigation buttons at the bottom include 'Fechar', 'Pesquisar', 'Dados Principais', and 'Seguinte'.

**Figura 20 - Menu de definição de matéria-prima e quantidade**

Para associar cada um dos códigos é necessário digitá-lo manualmente mas, como o mesmo já existe na estrutura do *M3*, este automaticamente assume a sua designação permitindo a alteração da quantidade necessária para a peça em questão.

Após a definição das três matérias-primas fica concluído o processo de alteração de estrutura sendo possível a visualização do menu com as três alternativas como representa a figura 21. Este é o menu que a Gestão da Produção na Polinter pode consultar e proceder ao controlo da produção e do stock.

The screenshot shows the same window as Figure 20, but with the 'Aplicar' button clicked. The 'Ordenação' dropdown is set to '1-Por Defeito'. Below the input fields is a table with three rows of alternative materials.

Pri	Material alt	Descrição	Quantidade	UM
1	MSTGC006	PP(REPSOL EXP)+COR	1,355	KG
2	MSTGC005	PP(PHC 27)+COR	1,355	KG
3	MSTGC001	PP(EP240P)+COR	1,355	KG

Navigation buttons at the bottom include 'Fechar', 'Pesquisar', and 'Seguinte'.

**Figura 21 - Menu de matérias-primas alternativas *LAWSON M3***



## Conclusões e proposta de trabalhos futuros

Ficou assinalada a necessidade de continuação da eliminação das fichas técnicas e a centralização de toda a informação no *ERP* em todos os outros processos produtivos como as linhas de montagem e os postos individuais.

Espera-se reduzir ou eliminar perdas de tempo e que a gestão de stocks seja cada vez mais rigorosa evitando-se paragens por falta de matéria-prima. A Polinter tornar-se assim mais independente estando melhor preparada para situações futuras criando um stock de segurança das várias matérias-primas alternativas.

Permanece pendente e a aguardar estudo por parte do *I&D* a questão da subcontratação que a Polisport assume ao nível dos mais variados serviços de injeção. Como os fornecedores de injeção plástica não estão interligados à Polisport através de qualquer sistema *ERP* ficou por abordar a situação das fichas técnicas e estrutura dos produtos a este nível os quais necessitam de fichas técnicas de injeção atualizadas para proceder às respetivas ordens de fabrico.

Como pré solução ficou registada a necessidade de criar uma nova ficha técnica provisória de forma a referir as quatro matérias-primas a utilizar por ordem de preferência.

## 4.5 Síntese de resultados alcançados

Os resultados alcançados no presente projeto estão divididos por quatro temas dentro do âmbito que lhes deu origem, a melhoria contínua na gestão de projetos.

Todos estes temas foram desenvolvidos com vista na procura da melhoria contínua e de potenciais *savings* ao nível dos produtos e dos processos produtivos.

Os temas abordados potenciaram a elaboração de um conjunto de ferramentas, metodologias e medidas a implementar futuramente minimizando os custos produtivos e conseguindo assim produtos mais competitivos.

A tabela 2 sintetiza os problemas encontrados dentro dos quatro temas gerais abordados assim como as soluções propostas e respetivos resultados obtidos e/ou expectáveis pela aplicação das mesmas.

**Tabela 2 - Resumo de situações problema e medidas propostas**

Solução Proposta	Problema	Objetivo	Medida implementada (S/N)	Por quem?	Resultado alcançado ou expectável
Folha de cálculo para controlo dos <i>savings</i> nas intervenções de moldes	Necessidade de ferramenta para contabilização dos <i>savings</i> obtidos nas intervenções	Cálculo do possível <i>saving</i> a obter pela implementação de determinada melhoria	Sim	Engenheiro responsável pela Gestão de Moldes	Contabilização de 10 mil euros em <i>savings</i>
Metodologia para cálculo de <i>savings</i> em	Falta de normalização no cálculo do <i>saving</i> e	Normalização do cálculo do <i>saving</i> e implementação de uma metodologia	Sim		

intervenções	necessidade de parâmetros na seleção do molde a intervir	na seleção de moldes			
Tabela de estudo das potenciais intervenções de melhoria	Ausência de ferramenta que permita identificação de moldes com elevado desperdício de matéria-prima	Intervenções em moldes com grande desperdício de matéria-prima e cálculo da rentabilidade das mesmas	Sim		Diminuição do número de intervenções não rentáveis
Base de lições aprendidas	Necessidade de informação centralizada	Criação de um reportório com informação útil a projetos futuros	Sim	Equipa de engenheiros de produto	Base de dados acessível e atualizada
Cadernos de encargos	Imputação de custos acrescidos por falhas no processo de produção externo	Garantia de conformidade nas características do produto e responsabilização pelos erros	Sim	Engenheiro de Produto Polisport	Produtos de qualidade Ferramenta a instituir noutras áreas
Checklist de avaliação	Falhas na avaliação de características do produto com potencial <i>saving</i>	Identificação de alvos suscetíveis de melhoria	Sim	Engenheiro de Produto Bicicletas	Melhorias nos produtos existentes e em desenvolvimento
Auditoria 5s das linhas de montagem	Desorganização das linhas de produção	Melhoria do fluxo de produção	Não	Departamento de Logística	Diminuição dos custos de produção
Certificação do produto	Existência de matérias-primas a certificar	Certificação da totalidade dos corantes plásticos	Sim	Equipa de gestão de projetos	Melhoria da qualidade dos produtos
Eliminação de fichas técnicas obsoletas	Comunicação deficiente entre os Departamentos de I&D e Gestão da Produção (Polinter)	Informatização da informação	Sim	Equipa de Especificação de Produto	Controlo de stocks e diminuição de perdas de tempo
Atualização da estrutura dos produtos			Sim		

A metodologia implementada incidiu num conjunto de medidas a considerar nos projetos existentes e futuros.

Não foi possível quantificar valores concretos quer nos produtos quer nos processos mas, no entanto, sabe-se que a sua adoção a longo prazo irá refletir-se numa maior e melhor organização da gestão da produção com resultados bastante positivos no que respeita ao controlo dos custos.

Só com este tipo de iniciativas as empresas podem vingar e assegurar a sua sustentabilidade num mundo empresarial cada vez mais competitivo e seletivo onde, cada vez mais, só os melhores têm lugar.

Na tabela 3 são sintetizados os principais resultados obtidos com a primeira abordagem desta metodologia.

**Tabela 3 - Síntese de resultados obtidos**

<b>Temas abordados</b>	<b>Ferramenta implementada</b>	<b>Resultado obtido</b>
Intervenções de Moldes	Folha de cálculo para controlo dos <i>savings</i> nas intervenções de moldes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cálculo do potencial <i>saving</i></li> <li>✓ Identificação do <i>Turnover</i> em nº de peças e do <i>saving</i> obtido por ano</li> <li>✓ Centralização da informação necessária numa folha de cálculo</li> </ul>
	Metodologia para cálculo de <i>savings</i> em intervenções	✓ Normalização da informação e do cálculo
	Tabela de estudo das potenciais intervenções de melhoria	✓ Identificação de moldes com <i>savings</i> ao nível do material desperdiçado
Normalização de projetos	Base de lições aprendidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eliminação de tempo perdido</li> <li>✓ Organização de ensinamentos para projetos futuros</li> <li>✓ Informação acessível e centralizada</li> </ul>
	Cadernos de encargos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Responsabilização dos erros</li> <li>✓ Produtos de qualidade</li> <li>✓ Diminuição de custos</li> </ul>

Melhoria contínua do produto	<i>Checklist</i> de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Avaliação do produto</li> <li>✓ Identificação de melhorias</li> </ul>
	Auditoria 5s das linhas de montagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organização e arrumação do local de trabalho</li> </ul>
	Certificação do produto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produtos mais competitivos</li> </ul>
Gestão de operações	Eliminação de fichas técnicas obsoletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eliminação de perdas de tempo</li> <li>✓ Controlo de stock</li> </ul>
	Atualização da estrutura dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melhoria da gestão interna</li> </ul>

## 5 Conclusões

O desenvolvimento do presente projeto foi marcado por um percurso de quatro meses nos quais a autonomia foi preponderante na abordagem dos diferentes problemas propostos.

O conjunto de metodologias implementadas focalizou-se no mesmo objetivo final, o apoio à gestão de projetos para um melhor controlo de custos dos produtos.

Tendo em conta o objetivo esperado e verificando uma necessidade de melhoria contínua em toda a estrutura da Empresa, procurou-se implementar medidas aprendidas ao longo do curso e conhecidas na Empresa, nomeadamente a filosofia *Kaizen*, o pensamento *LEAN*, a metodologia *5s* assim como diversos processos de normalização.

O trabalho desenvolvido foi constituído por quatro projetos distintos mas que em conjunto resultaram em metodologias de melhoria e controlo dos processos e dos produtos do Grupo Polisport.

No primeiro projeto conseguiu-se implementar uma metodologia associada a uma ferramenta de cálculo que permitiu o controlo dos custos nas intervenções em moldes de injeção plástica tendo este conjunto de medidas sido gerido para contabilizar os *savings* obtidos com as intervenções de melhoria.

Através da criação de ferramentas no âmbito da normalização implementaram-se medidas para centralizar a informação retirada dos projetos em desenvolvimento e criou-se uma base de dados para a melhoria de projetos futuros. Estas medidas representaram o âmbito do segundo projeto em estudo.

O terceiro projeto foi desenvolvido no âmbito da procura de pontos de melhoria do processo de fabrico dando também uma especial atenção à certificação do produto para o defender na competitividade e na qualidade final.

Por fim, utilizando como base de estudo a gestão das operações, melhorou-se o processo produtivo através da alteração e atualização da estrutura do produto ao nível da plataforma *ERP* utilizada no Grupo Polisport.

O trabalho desenvolvido no âmbito da melhoria contínua constituiu uma oportunidade única de colocar à prova os conhecimentos e ensinamentos adquiridos ao longo do percurso académico permitindo a sua aplicação na metodologia desenvolvida.


No decorrer deste projeto foram encontrados inúmeros desafios que proporcionaram bons momentos de aprendizagem e permitiram um melhor conhecimento do ambiente industrial.

Desta forma a realização deste trabalho contribuiu para a formação pessoal e preparação de situações futuras.

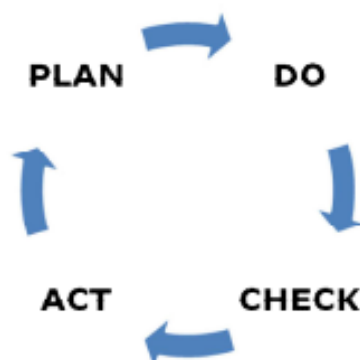
## Referências

- Courtois, Alain, Chantal Martin-Bonnefous e Maurice Pillet. 2006. *Gestao da produção*. Vol. 5.<sup>a</sup> edição actualizada e aumentada. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- "Fgment-ISO and HR Consultancy". 2013. Acedido a 30-05-2013. <http://www.isocertificate-hr-consultancy.com/index.htm>.
- Imai, Maasaki. 1996. *Gemba Kaizen Estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica*. São Paulo: IMAM.
- Institute, Kaizen. 2008. "Kaizen Forum Nr 11." *Suplemento do Jornal Vida Económica*:4.
- Pinto, João Paulo. 2006. *Gestão de operações na indústria e nos serviços*. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- . 2009. *Pensamento LEAN a filosofia das organizações vencedoras*. Vol. 3.<sup>a</sup> ed. Lisboa [etc.]: Lidel - Edições Técnicas, Ld.<sup>a</sup>.
- Polisport. 2012. Manual de Acolhimento
- Project Management, Institute. 2008. <<A>> *guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Vol. 4th ed. Newtown Square: Project Management Institute.

## **ANEXO A: Metodologia de avaliação de *saving* em intervenções de moldes**

	<b>Metodologia de avaliação de saving em intervenções de moldes</b>	Pág. 1 de 3	
---	---	-------------	--

O princípio de utilização desta ferramenta para cálculo de savings no apoio da Gestão de Moldes segue um princípio básico utilizado na gestão japonesa o ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act) que em português representa: Planear, Fazer, Verificar e Agir.



As quatro fases do ciclo PDCA definidas são as seguintes:

- Estudar a alteração do molde em função do tipo de injeção a utilizar, geometria dos canais existentes, geometria do molde ao nível de extratares, cadência de produção, desperdício de material ao nível dos canais e gito (PLAN)
- Partir para a intervenção (DO)
- Verificar através da folha de cálculo o saving conseguido (CHECK)
- Utilizar os conhecimentos adquiridos na intervenção para o fabrico de moldes futuros (ACT)

Para proceder ao estudo de avaliação de saving será necessário o acesso ao Mattec (Polinter), M3, SharePoint e ficheiro de Excel (Savings).

Iniciando pelo SharePoint para aceder aos Pedidos de Intervenção de Moldes através do diretório Gestão de Moldes.

O código Saving (5) deverá ser atribuído a moldes cuja intervenção esteja relacionada com o aumento de cadência, diminuição de rejeição, diminuição do número de operadores por máquina, e diminuição das perdas de material.

Dentro dos Pedidos de Intervenção deverá ser selecionado o separador Saving (5) onde estão registados todos os pedidos submetidos para avaliação. Caso haja alguma dúvida quanto ao histórico do molde em questão, poderão ser consultadas todas as intervenções realizadas através dos seguintes passos. No menu de seleção na parte superior da página onde deverá estar "Problemas Ativos" selecionar "Todos os Problemas", na coluna "Código do Molde" selecionar "Mostrar Opções de Filtro", neste menu serão apresentados todos os códigos de molde já intervencionados até ao momento, selecionando o código do molde para o qual se pretende fazer o estudo, obtém-se então todos os registos de intervenção no mesmo.


Assim que haja um pedido de intervenção com código Saving (5) deverá ser feita a sua análise e estudo de viabilidade começando por preencher a tabela Excel (Savings) com o os seguintes dados presentes no SharePoint:

- Identificação:
  - Molde
  - Peças
    - Descrições
  - Intervenção

<b>GESTÃO DE MOLDES</b>		
<small>Este documento é aprovado e controlado pelo SharePoint</small>		<small>mod 109-07</small>

Figura 22 - Metodologia de avaliação de saving-1ª página



	<b>Metodologia de avaliação de saving em intervenções de moldes</b>	Pág. 2 de 3	
---	---	-------------	--

Utilizando o M3 (Utilizador: poleng / Password: Poli2010) para retirar a informação referente ao fornecedor de injeção, deverá inserir-se o código "MMS060" (Identidade de Stock) e selecionar no menu "Armazém" a opção "TER" (Polisport Armazém de Terceiros), no menu "Nº de artigo" inserir código Z do molde e pressionar a tecla "Enter" após pressionar, deverá aparecer no quadro um código numérico com um símbolo "+" no início, clicar sobre esse "+" para verificar e anotar na tabela de Excel qual o fornecedor.

Para o estudo prévio do saving deverá ser entregue na mesma altura do pedido de intervenção, uma injeção completa isto é uma peça juntamente com o respetivo gito. Após a análise dos mesmos, o I&D deverá identificar se existem possibilidades da intervenção representar mais-valias para a Polisport.

Após a validação da intervenção completar coluna "Situação", para prosseguir com o respetivo cálculo de saving deverão ser preenchidos através da informação presente no SharePoint os seguintes campos:

- Custo total da intervenção
- Data de conclusão efetiva

Deverá também ser questionado o Departamento Comercial quanto às previsões de vendas para a peça em questão, este valor deverá ser anotado na coluna de "Previsões (Ano)".

Utilizando o Mattec no caso de moldes que sejam injetados na Polinter, caso contrário deverá ser questionado o fornecedor em questão, para iniciar o acesso aos dados deverão ser premidos os seguintes botões pela ordem que se apresentam:

- Launch edit facilities
- Edit job description
- Find record

No filtro "Display by:" selecionar a opção "Tool Number" para que o Mattec apresente todos os códigos Z de moldes e a sua descrição.

Colocar em seguida o código Z do molde no campo "Data:" e será então possível anotar os valores para a data pretendida.

Deverão ser anotados os valores para 3 datas (ordens de fabrico-OF) distintas, antes e depois da intervenção. Esta amostra deverá ser verificada antes de anotada, pois por vezes encontram-se OF's em que os valores podem ser considerados como ruído, isto é, a máquina poderia estar a ser ajustada, o injetador poderia não ter muita experiência, a máquina poderia estar com problemas. Em caso de se visível um destes casos ou outros, essa mesma amostra não deverá ser tida em conta para o cálculo da média. Estes valores deverão ser anotados na folha de Excel no separador "Cal. Produção e Rejeição".

Nesta fase deverá ser também anotada a máquina de injeção (CT\_) onde é utilizado o molde em questão, através da coluna do "Mattec" que diz "Machine". Em caso do mesmo molde ser utilizado em duas máquinas, por exemplo CT01 e CT01A, deverá ser escolhida para o cálculo do saving a máquina com menor custo de produção, que neste caso é a CT01A.

**Nota:** Na recolha de dados "Mattec" os dados para valores após intervenção devem ser valores o mais atuais possíveis e de preferência em amostras grandes, isto é, ordens de fabrico de grandes quantidades, relembrar que as ordens de fabrico com valores muito fora do orçamentado devem ser excluídas pois representam dados pouco próximos do real.

Para selecionar cada uma das datas ou OF's basta clicar sobre a mesma na lista que nos é apresentada após os passos descritos anteriormente. Os dados deverão ser consultados nos seguintes separadores:

- Production
  - Total production (Produção total)
  - Scrap production (Produção rejeitada)
- Process alarm- Ciclos hora
  - Average value (Média de produção hora)

Os valores deverão ser inseridos na segunda folha do ficheiro Excel, nos campos em branco. Todos os campos que se encontram a verde são campos que não necessitam alteração. Deverá ser prestada alguma atenção ao número de cavidades de cada molde para saber a cadência de peças hora.

Após o preenchimento desta folha, os valores apresentados a verde referentes aos ciclos hora e à rejeição (antes e depois) terão de ser copiados para os respetivos campos referentes ao mesmo molde na primeira folha.


Reunidos os dados e condições descritas anteriormente poderá seguir-se com o cálculo de operadores. Para o registo dos dados referentes à percentagem de operadores por máquina será necessário o acesso ao M3 utilizando o código "PMS100".

<b>GESTÃO DE MOLDES</b>
-------------------------

Toda impressão é aprovada e controlada pelo SharePoint

mod 106-07

**Figura 23 - Metodologia de avaliação de saving-2ª página**

	<b>Metodologia de avaliação de saving em intervenções de moldes</b>	Pag. 3 de 3	
---	---	-------------	--

Na linha onde se encontra a designação da máquina deverá ser consultado nas especificações o valor orçamentado para a percentagem de operários necessários para cada máquina/molde. O registo dos valores de operador antes e depois da intervenção deverá ser anotado da seguinte forma:

Como primeiro registo deverá ser considerada a ordem de fabrico anterior à data de conclusão da intervenção aproximadamente cerca de um mês. As datas e o número das ordens de fabrico deverão ser consultados através do código Z do molde no Mattec.

O segundo registo, referente aos dados após a intervenção deverão ser consultados para a ordem de fabrico mais próxima da data mais recente no Mattec.

Através da diferença dos dois valores (valor anterior menos o valor posterior) será possível obter o valor de ganho de operador.

Para terminar o cálculo dos savings e conseguir chegar ao resultado final, é fundamental proceder ao cálculo do custo hora, para o mesmo deverá ter-se em conta qual a máquina de injeção utilizada como explicado anteriormente e ter também em conta o custo hora por homem atualizado.

Todas as colunas que não são de edição de dados têm cálculo automático do valor pretendido, no entanto a coluna "Ganho Ciclo em € por 1000un" requer algum cuidado no âmbito do tema tratado no parágrafo anterior, isto é, em função da máquina de injeção utilizada dever-se-á dar atenção à fórmula presente em cada célula. Deve ser verificado se a fórmula trata os dados da respetiva máquina que se pretende, caso contrário essa mesma célula deve ser editada em função da localização dos dados da respetiva máquina de injeção na folha de "Cálculo Custo Hora" e deverão ser alterados os seguintes campos assinalados a vermelho:

$$[(U2 * \text{Cálculo Custo Hora}!B7) + (Q2 * U2 * \text{Cálculo Custo Hora}!C7)]$$

Inseridos os dados poderão ser escritas algumas anotações pelo responsável no preenchimento, na respetiva coluna de anotações. O responsável pela gestão de moldes deverá então fazer a sua análise em relação ao cálculo realizado e deverá verificar se o savings está "OK".

<b>GESTÃO DE MOLDES</b>	
-------------------------	--

Esta impressão é aprovada e controlada pelo SharePoint

mod 106-07

**Figura 24 - Metodologia de avaliação de saving-3ª página**

## **ANEXO B: Tabelas de *Savings***

ID	Z do Molde	Máquina	MLD0 do Molde	Descrição do molde	Data da conclusão efetiva	Situação	Descrição	Fornecedor
593	ZP6399AC	CT03 / CT03A	MLD0663	Pousa braços Mobi Maxi / Guppy Maxi	10/1/2012	visto	Alteração do sistema de injeção para carburador (eliminação de sist. extração de gito tipo sandwish).	Polinter
253	ZP6330AP	CT03A	MLD0655	Abraç. Pousa Pés Wallaby 8 cav (Utilizado em todos os PB's até nos Kent)	27/1/2012	visto	Alteração do sistema de injeção para canais quentes.	Polinter
114	Z6257.AA	CT03 / CT03A / CT04	MLD0069	G.L. com pala Nevada MTB 26	30/4/2012	visto	Alterar injeção para submarina curva.	Polinter

Tabela 4 - Savings-Dados de identificação

Ciclos/peças hora antes	Ciclos/peças hora depois	Rejeição antes	Rejeição depois	Custo de otimização	Previsões (Ano)	Trabalhador Hora antes	Trabalhador Hora depois
73	100	10	2	2500	35100	0,5	0,25
840	992	2	1	0	760000	0,2	0,1
98	106	2	0	0	39300	0,6	0,33

Tabela 5 - Savings-Dados para cálculo

Ganho Trabalhador hora	Ganho Rejeição	Ganho Ciclo em nº peças	Ganho Ciclo em horas por 1000un	Ganho Ciclo em € por 1000un
0,25	8	27	3,699	61,840
0,1	1	152	0,182	2,866
0,27	2	8	0,770	11,304

Tabela 6 - Savings-Ganhos calculados

Turn Over (Peças)	Savings / Ano	SAVING	Anotações
40427	2170,58	<input type="checkbox"/> OK	Molde com grande variação
0	2178,16	<input type="checkbox"/> OK	Molde com 8 cavidades
0	444,24	<input type="checkbox"/> OK	Resultados não são muito positivos

Tabela 7 - Savings-Resultados

Código Z	Unid.	%	Ciclos Hora Antes	% de Rejeição
<b>ZP6399AC</b>				
Total Production	660	100	94	5
Scap Production	30	5	66	26
Total Production	235	100	58	0
Scap Production	62	26	73	10
Total Production	499	100		
Scap Production	1	0		
<b>ZP6330AP</b>				
Total Production	432	100	75	7
Scap Production	32	7	121	0
Total Production	6432	100	118	0
Scap Production	32	0	105	2
Total Production	11088	100		
Scap Production	47	0		

Figura 25 - Tabelas de Savings-Cálculo da produção e rejeição

Máquina	Custo Hora Máquina	Custo Hora Homem	Custo Hora Set-Up
1	44,48 €	6,72 €	9,34 €
1A	43,18 €	6,72 €	9,34 €
2	23,79 €	6,72 €	9,34 €
2A	23,77 €	6,72 €	9,34 €
3	16,45 €	6,72 €	9,34 €
3A	15,04 €	6,72 €	9,34 €
4	12,46 €	6,72 €	9,34 €
5	9,52 €	6,72 €	9,34 €
6	9,01 €	6,72 €	9,34 €
8	7,72 €	6,72 €	9,34 €
9	6,05 €	6,72 €	9,34 €

Ganho de ciclo por 1000 unidades em euros	
Cadencia antes	840
Cadencia depois	992

Ganho de ciclo em horas por 1000 unidades	
0,182	
3,969	
Ganho de ciclo em euros por 1000 unidades máquina/homem	

Utilizar sempre a com o custo mais baixo. Exemplo: CT01 ou CT01A? CT01A

Figura 26 - Tabelas de Savings-Cálculo do custo hora



## **ANEXO C: Estudo de Alterações de Moldes**

Código do Molde	Descrição	Material	Peso injeção	Peso do gito	Previsões/Ano	Custo da Alteração	Preço do kg de material	Ganhos de Material 1 ano
ZC4287AB	Tampa Radiador KTM 777 2ª inj. tampa rad. esq/dir SixDays 14 OEM wk	PP	196	41	45000	3000	1,45 €	2.675,25 €
Z0015.AA	Caneleira+Joelho Devill PR 3001500001 PR.1	PP	304	34	14800	3000	1,45 €	729,64 €
ZC6046AA	T. L. Husqvarna MY09 TE-TC Tampa Lat. Esq/Dir Husq. MY14 bu 8604600011 com IPD	PP	415	27	1500	3000	1,45 €	58,73 €
ZP4169AA	Tampa rad.KX250F 13 inj. Pr PP13443PR	PP	254	30	500	3000	1,45 €	21,75 €
Valor Estimado							Valor médio	

Tabela 8 - Estudo de alteração de moldes

## **ANEXO D: Caderno de Encargos**

INNOVATION IN PLASTICS FOR THE TWO-WHEELS INDUSTRY

www.polisport.com

Find us on    



Ficha de Especificação  
Specifications

---

**Designação/Designation:** Cinta Motocross  
**Referência/Reference:** 8003500001 / 8003500002  
**Data/Date:**

**1. Descrição do Produto / Product Description :**

**1.1 Descrição Geral / General Description**



Protection for kidney.  
 Straps for balanced support, breathable stretch mesh chassis material, internal reinforcement, perforated bio foam for increased airflow, ergonomic shape.

**1.2 Proteção em TPR / TRP protection**  
Características gerais / General characteristics:  
**Material / material:** Polyester and Rubber Patches  
**Cor / Color:** Branco, preto, vermelho e cinza / White, black, red and silver

Proteção dos rins / Kidney protection  
 A proteção dos rins é composta por 3 TPR. O TPR central, 2 laterais e 2 superiores, todos costurados numa base de espuma com rede preta / The protection of the kidneys is composed of three TPR. The TPR central, 2 lateral and 2 upper, all stitched in a foam base with black net.

Comprimento total / Total Length : 300mm  
 Largura total / Total Width: 180mm



Polisport Plásticos, S.A.  
 Av. Ferreira do Castro, 818 Fátima  
 2690-024 Carregosa - Portugal  
 N.º 144 761  
 2121-910 Carregosa - Portugal  
 Tel. +351 256 410 230  
 Fax +351 256 410 248  
 polisport@polisport.com

Pág.1  
 26-06-2013

Capital Social 1.083.000 Euros  
 Sociedade Anónima  
 Mat. C. R. C. Ovaria de Registo 505 4 N.º 144 761 504 305 658





Figura 27 - Caderno de encargos cinta de motocross 1ª página

INNOVATION IN PLASTICS FOR THE TWO-WHEELED INDUSTRY


www.polisport.com

Produzido em




Ficha de Especificação  
Specifications


---



Costurar os TPR central com fio cinza pelas zonas assinaladas a amarelo / Stitching the TPR central with gray thread by areas marked in yellow.





Costurar os TPR laterais com fio preto pelas zonas assinaladas a amarelo / Stitching the TPR side with black thread by areas marked in yellow.



Costurar os TPR superiores com fio cinza pelas zonas assinaladas a amarelo / Stitching the TPR top with gray thread by areas marked in yellow.

TPR laterais da cinta/ TPR side of the belt  
 Costurado nos elásticos laterais com fio cinza, numa base de velcro áspero / Stitched in elastic sides with gray thread with a base of rough velcro  
 Comprimento / Length: 90mm  
 Espessura no centro / Thickness in the middle: 30mm  
 Espessura nas pontas / Thickness in the borders: 20mm

Polisport Plásticos, S.A.  
 Av. Ferreira do Castro, 809 Fontelos  
 3760-034 Carregosa - Portugal  
 P.O. Box 94  
 3701-907 Carregosa - Portugal  
 Tel. +351 256 410 200  
 Fax +351 256 410 248  
 polisport@polisport.com

Pág.2  
20-06-2013

Capital Social 1.000.000 Euro  
 Sociedade Anónima  
 N.º C. R. 1, Óbidos de Alentejo, 500 6 N 12 PT 508 525-005






Figura 28 - Caderno de encargos cinta de motocross 2ª página

INNOVATION IN PLASTICS FOR THE TWO-WHEELED INDUSTRY


www.polisport.com

Find Us on:

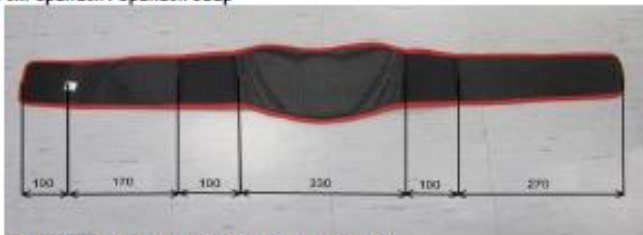
Ficha de Especificação  
Specifications

---

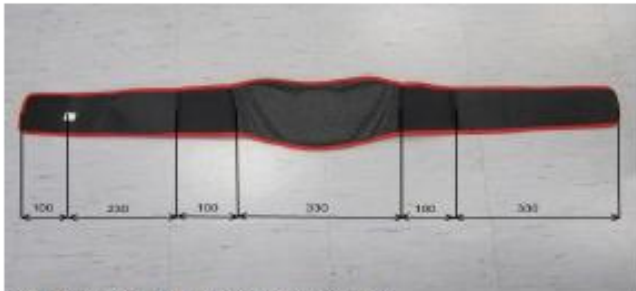
**1.3 Elásticos Laterais / Elastic side**  
 2 elásticos duplos com velcro e TPR / 2 doble elastics with velcro and TPR  
 S/M: Elástico com 170x75 mm / Elastic with 170x75 mm  
 L/XL: Elástico com 210x75 mm / Elastic with 210x75 mm



**1.4 Cinta em Spandex / Spandex strap**



2xElastano / 2xElastane: 100x130 mm S/M  
 2xCinta / 2xStrap: 270x125 mm S/M



2xElastano / 2xElastane: 100x130 mm L/XL  
 2xCinta / 2xStrap: 330x125 mm L/XL

**1.5 Debruado / Bordered**  
 Material / Material: Tecido / Tissue  
 Cor / Color: vermelho / red  
 Costurados com linha vermelha / Stitched with red thread

Polisport Plásticos, S.A.  
 Av. Ferreira do Castro, 808 Fontaineira  
 3700-084 Carregosa - Portugal  
 3701-007 Carregosa - Portugal  
 Tel. +351 256 410 290  
 Fax +351 256 410 299  
 polisport@polisport.com

Pág.3  
 05-06-2013

Capital Social 1.000.000 Euros  
 Sociedade Anónima  
 N.º C. R. E. 00594 de 02/06/2004 a N.º PT 502 325 959

Figura 29 - Caderno de encargos cinta de motocross 3ª página





Ficha de Especificação  
Specifications

### 1.6 Etiquetas de tecido / Labels

Material / Material: Cetim Poliester  
Etiqueta CE / Label CE: 20x20 mm

CE	CE
SIZE: S/M	SIZE: L/XL
50% Polyester	50% Polyester
50% Rubber Patches	50% Rubber Patches
<b>MADE IN CHINA</b>	<b>MADE IN CHINA</b>



### 2. Estrutura do Produto / Bill of Materials (BOM) :

TPR Kikney Protection	Size	300x180 mm
	Material	TPR and Polyester
	Colors	White, black, silver and red
	Quantity	5 TPR (1 central, 2 sides, 2 tops)
TPR logos with velcro	Material	TPR / Male velcro
	Dimensions	90x30/20 mm
	Colors	Black, silver and red
Detecção do	Material	Cloth
	Color of the thread	Red
	Color	Red
Elastic	Material	Elastic
	Color	Gray
	Dimensions	S/M: 170x75 mm L/XL: 210x75 mm
Spandex strap	Dimensions	330x125 2 units
	Material	Elastane
Labels	Dimensions	Cetim Poliester
	Material	20x20 mm

Figura 30 - Caderno de encargos cinta de motocross 4ª página

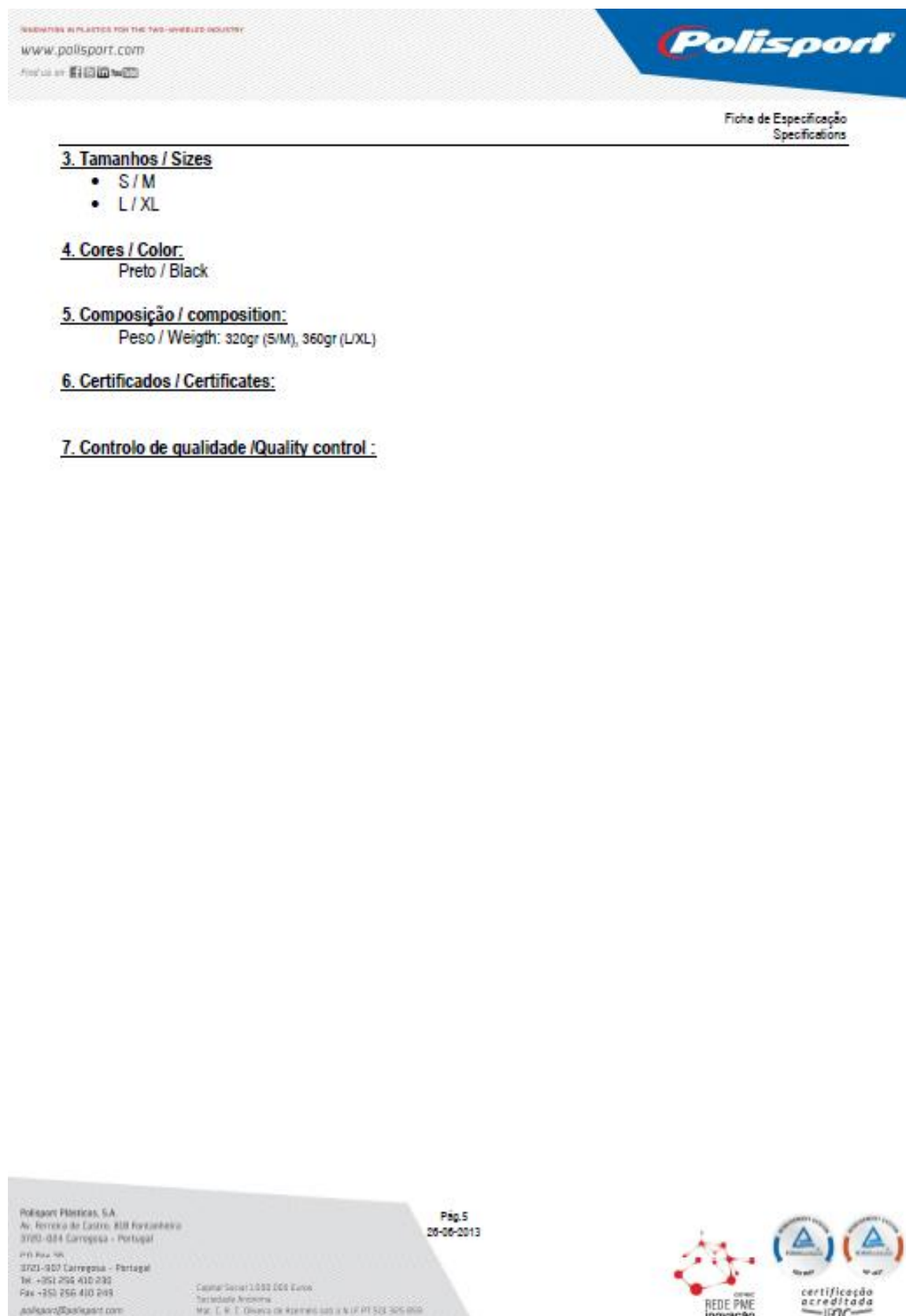


Figura 31 - Caderno de encargos cinta de motocross 5ª página



## **ANEXO E: *Checklist***

ID da melhoria		Componente	Descrição	Validação	Referência K
<b>Produto</b>					
Componentes	Cadeira	Diminuir dimensão	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 1K
		Alterar material	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 2K
		Alterar sistema de regulação	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 3K
	Pousa pés	Diminuir dimensão	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 4K
		Alterar material	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 5K
		Alterar sistema de regulação	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 6K
	Cinto	Alterar material	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 7K
		Diminuir dimensão	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 8K
		Alterar número de pontos 3/5	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 9K
	Estofa	Alterar material do estofa	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 10K
		Diminuir dimensão	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 11K
	Fivelas	Alterar material	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 12K
		Diminuir dimensão	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 13K
	Sistema de fixação	Alterar varão	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 14K
Alterar tipo de abraçadeira de quadro		<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 15K	
Modificar dimensões		<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 16K	
	Standardizar componente	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 17K	
Embalamento	Alterar embalagem do fornecedor	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 18K	
	Diminuir dimensão do saco plástico	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 19K	
	Diminuir a dimensão do cartão/blister	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 20K	
	Diminuir quantidade de fita cola	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 21K	
	Substituir caixa de cartão por saco	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 22K	
Fixações	Alterar parafusos	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 23K	
	Alterar fixações metálicas	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 24K	
	Reduzir nº de abraçadeiras plásticas	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 25K	
	Alterar velcros do estofa	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 26K	
Etiquetas/Autocolantes	Reduzir o número de etiquetas	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 27K	
	Reduzir dimensão da etiqueta	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 28K	
	Reduzir qualidade da etiqueta	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 29K	
	Alterar dimensão dos autocolantes	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 30K	
	Adicionar meio corte ao autocolante	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 31K	
Conjunto	Diminuir o número de componentes	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 32K	

Figura 32 - Checklist de avaliação de savings-Produto

Processo				
Montagem	Diminuir o número de operações	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 33K
	Diminuir o número de estações	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 34K
	Diminuir o número de operários	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 35K
	Diminuir tempos	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 36K
	Diminuir número de ferramentas necessárias/operação	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 37K
	Alterar ferramenta utilizada	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 38K
	Alterar abastecimento da linha	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 39K
	Melhorar arrumo da linha ou do espaço envolvente	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 40K
Excedentes	Plástico	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 41K
	Estofa	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 42K
	Cola	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 43K
	Parafusos/Anilhas/Rebites	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 44K
	Cartão	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 45K
Injeção	Aumentar cadência	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 46K
	Diminuir rejeição	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 47K
	Diminuir gito	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 48K
	Eliminar rebarbas na peça	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 49K
	Evitar retrabalho	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 50K
	Melhoramento do molde/alteração da injeção	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 51K
	Melhorar sistema de recolha de produto injetado	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 52K
Peso	Diminuir peso da cadeia	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 53K
	Diminuir peso dos pousa pés	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 54K
	Diminuir dimensão/peso do gito	<input type="checkbox"/>	Sim / Não	<input type="checkbox"/> 55K

Campos assinalados com "Sim" deverão ser fundamentados com uma ou mais sugestões.

Sugestões:

Figura 33 - Checklist de avaliação de savings-Processo

## **ANEXO F: 5s**

5 S's		NOK	OK	Imp.	Descrição
1.01	Materiais e/ou documentos obsoletos e/ou desnecessários não existem na linha de produção.	X			HTS01: Estante com parafusos, garrafas de água, etiquetas, garrafas de álcool, parafusos, caixas cartão não identificadas, pasta documentos, etiquetas e OF's espalhadas no P11. Faltou OF não sabia se tinha tirado ou não!  CT05: 15 paletes colocadas pelos operadores da linha, 3 pares pousa pés modelo KENT pousados na mão. CT04: Pousa pés, cintos, paletes, caixas espalmadas.. maq. qabarit steppy CT06: Caixas com semi-acabados que aguardam por peças que foram rejeitadas na linha, cadeira rejeitada
1.02	Existe um local definido e identificado para cada coisa e cada coisa está no seu lugar (ex.: garrafas de água, garrafas de óleo, etiquetas, ferramentas...).	X			Não está definido nas linhas e postos individuais o local para abastecer os componentes volumosos. ex. Cadeiras, paletes, caixas de cartão  HTS01: Componentes em cima da bancada caem ao montar a cadeira de bebe, Lata da Massa lubrificante aberta com pincel com massa pousado na bancada. HTS02: CT05: Garrafas de água, álcool étílico no Rack de componentes CT04: CT03: CT06:
1.03	Todos os elementos da linha de produção tem Zoning.		X		Bordo de linha OK, mas falta definir zoning para cada elemento da linha de montagem, Paletes, Máquinas, Caixas, Kit Limpeza, ferramentas, armários.
1.04	As marcações da linha de produção estão em bom estado de conservação e atualizadas.		X		Falta definir marcações para os elementos dentro da linha
1.05	O Shop Stock tem etiquetas de identificação, estão atualizadas e em bom estado de conservação.		X		CT05, CT04 Racks não identificados com etiqueta identificar o local de abastecimento
1.06	Existe um operário, externo à linha de produção, com a responsabilidade de abastecimento de linha		X		O armazem não abastece os postos com caixas vazias, paletes, componentes volumosos abastecidos longe do posto. Operadores têm de abrir as caixas de cartão!

Figura 34 - Medidas da Auditoria 5s

1.07	Está afixado no abastecimento frontal o local para colocar cada peça abastecida, com o desenho/foto das peças.			X			Racks identificados do lado do abastecimento, mas nada está identificado do lado do operador, (foto(s) e código(s) componentes)
1.08	A entrada da linha de produção e corredores vizinhos estão limpos e desobstruídos.		X				Corredores entre as linhas CT05, CT04, CT03, CT06, CT31 CT32, CT33, CT34, CT35 com caixas de cartão vazias que passam do P1 ao P7 (reutilização das caixas), Paletes vazias, Paletes com componentes, Caixas com componentes
1.09	Não há objectos pessoais no posto de trabalho (ex.: casacos, sacos, carteiras,...)				X		
1.10	Nada no chão (limpo, sem desperdícios, peças, caixas no chão)		X				Componentes caem em cima da bancada caem, malas de ferramentas, vassoura, pá, peças semi-acabadas, caixas de componentes. Separadores de cartão no chão. CT04: Gabarits Btwin no chão, caixa de cartão com rolos de fita cola. Etiquetas impressas na linha no chão.
1.11	A Gama e Plano de Limpeza está definido, afixado na linha de produção e actualizado. O			X			1 operador limpa a linha de montagem. Vassoura e apanhador espalhados no chão.
1.12	O plano de limpeza é cumprido - acções diárias e semanais (preenchido e actualizado).			X			Não está formalizado o plano de limpeza
1.13	Está afixado graficamente o resultado das auditorias 5S's na linha de produção. Os 5S's são um hábito na linha de produção.		X				Não existe 5S's nas linhas de montagem e postos individuais.
1.14	Todas as etapas dos 5S's são validadas pela gestão de topo		X				Não existe 5S's nas linhas de montagem e postos individuais para ser formalizado
1.15	Existe um local próprio, identificado e acessível ao operador com as instruções de trabalho.			X			Instruções de trabalho disponíveis em todas as linhas CT05, CT04, CT03: Operador tem de procurar a instrução para validar a ordem de fabrico

Figura 35 - Medidas da Auditoria 5s

## **ANEXO G: Estudo Porta-Bebés**

Modelo PB		Certificados	Catálogo Polisport
Guppy Maxi CFS/ FF	Cadeira / seatshell	Black/Dark Grey	Dark Grey, Ice Blue and Brown
	Pousa pés / foot rest	Black/Dark Grey	Silver, White and Cream
	Estofa / cushion	Silver	Silver and Cream
	Padding	Black	Silver and Cream
	Cinto / restraint	Black	Black, Silver and Brown
Guppy Mini	Cadeira / seatshell	Black/Dark Grey	Dark Grey, Ice blue and Brown
	Pousa pés / foot rest	Black and Grey/Silver	Silver, White and Cream
	Estofa / cushion	Grey/Silver	Silver and Cream
	Padding	Black	Silver and Cream
	Cinto / restraint	Black	Black, Silver and Brown
Bubbly MAXI EX-GMG Tipp Maxi FF/ CFS	Cadeira / seatshell	Grey/Dark Grey	Dark Grey
	Pousa pés / foot rest	Silver	Orange, Blue and Silver
	Estofa / cushion	Grey/Silver	Orange, Blue and Silver
	Cinto / restraint	Black	Black
Bubbly Mini EX-GMG Tipp Mini	Cadeira / seatshell	Grey/Dark Grey	Dark Grey
	Pousa pés / foot rest	Silver	Orange, Blue and Silver
	Estofa / cushion	Grey/Silver	Orange, Blue and Silver
	Cinto / restraint	Black	Black
Bilby RS (Reclinável)	Cadeira / seatshell	Blue	Blue, Black, and Cream
	Pousa pés / foot rest	Grey/Silver	Silver, Grey and Brown
	Estofa / cushion	Orange and Grey/Silver	Silver and Brown
	Padding	Grey/Silver	Orange, Silver and Brown
	Cinto / restraint	Grey/Black	Silver, Black and Brown
Bilby FF/CFS	Cadeira / seatshell	Blue	Blue, Black, Dark Grey and Cream
	Pousa pés / foot rest	Grey/Silver	Silver, Grey, Pink and Brown
	Estofa / cushion	Orange and Grey/Silver	Silver, Pink and Brown
	Padding	Grey/Silver	Orange, Silver, Pink and Brown
	Cinto / restraint	Grey/Black	Silver, Black and Brown
Bilby Junior	Cadeira / seatshell	Grey/Dark Grey and Silver	Blue, Dark Grey and Beije
	Pousa pés / foot rest	Grey/Silver	Orange, Silver and Bordeaux
	Estofa / cushion	Grey/Silver	Orange, Silver and Bordeaux
	Cinto / restraint	Black	Grey, Black
kOOLAH FF/CFS	Cadeira / seatshell	Grey/Dark Grey, Blue/Flashy Blue and Red/Strawberry Red	Flashy blue, Strawberry Red, Cream, Silver and Dark Grey
	Pousa pés / foot rest	Black/Dark Grey	Cream, Green, Dark Grey and Silver
	Estofa / cushion	Grey and White/Cream	Cream, Green and Silver
	Cinto / restraint	Black	Black
Boodie CFS / FF	Cadeira / seatshell	Grey and Pink	Grey, Light Blue, Blue and Black
	Pousa pés / foot rest	Orange	Green, Pink, White, Orange and Red
	Estofa / cushion	Orange	Green, Pink, Grey, Orange and Red
	Cinto / restraint	Grey/Silver	Silver and Black
Wallaby FF	Cadeira / seatshell	Dark Blue and Grey	Grey
	Pousa pés / foot rest	Silver and Grey	Silver
	Estofa / cushion	Grey/Silver	Silver
	Padding	Grey/Silver	Silver
	Cinto / restraint	Black	Black
Wallaroo CFS/QST	Cadeira / seatshell	Black/Dark Grey	Dark blue, Dark Grey and Silver
	Pousa pés / foot rest	Red	Light Blue, Red and Black
	Estofa / cushion	Red	Light Blue, Red and Black
	Cinto / restraint	Silver	Black and Silver

Nas cores identificadas pela entidade certificadora algumas delas não foram bem identificadas como tal está referido na coluna de "Certificados" a cor identificada pela entidade seguida da cor respetiva na Polisport. Exemplo: Black/Dark Grey

**Tabela 9 - Certificação de cores de Porta-bebés**